

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2005-059443

(43)Date of publication of application : 10.03.2005

(51)Int.Cl.

B41J 2/05

B41J 2/01

(21)Application number : 2003-293566

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 14.08.2003

(72)Inventor : TAKENAKA KAZUYASU
USHINOHAMA IWAO
IKEMOTO YUICHIRO

(54) LIQUID DISCHARGER AND LIQUID DISCHARGE ADJUSTMENT METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily adjust the direction of discharge.

SOLUTION: The liquid discharger is structured so as to perform the action of controlling a pulse current value supplied to a pair of heating resistors 42a and 42b based on a tone detection signal detected by a tone detection section 57. Consequently the angle of discharge of ink droplets i can be easily adjusted to one providing a required tone.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.03.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]

A regurgitation means to have the liquid room which stores a liquid, the feed zone which supplies a liquid to the above-mentioned liquid room, the pressure generating component which presses the liquid which was prepared in the two or more above-mentioned liquid rooms, and was stored by the above-mentioned liquid room, and the delivery which makes the liquid pressed by each above-mentioned pressure generating component breathe out toward an object in the state of a drop from each above-mentioned liquid room,

The regurgitation control means which controls the drive of each above-mentioned pressure generating component, and controls the regurgitation include angle when carrying out the regurgitation of the above-mentioned drop from the above-mentioned delivery,

It has a color tone detection means to detect the color tone of the impact field of the above-mentioned drop in the above-mentioned object,

The above-mentioned regurgitation control means is liquid regurgitation equipment which controls the drive of each above-mentioned pressure generating component based on the color tone detecting signal from the above-mentioned color tone detection means, and adjusts the above-mentioned regurgitation include angle.

[Claim 2]

It has a measurement means to measure the distance between the above-mentioned delivery and the above-mentioned object,

The above-mentioned regurgitation control means is liquid regurgitation equipment according to claim 1 which controls the drive of each above-mentioned pressure generating component based on the distance signal from the above-mentioned measurement means, and adjusts the above-mentioned regurgitation include angle.

[Claim 3]

The above-mentioned regurgitation means is liquid regurgitation equipment according to claim 1 with which the above-mentioned delivery is installed in the shape of abbreviation Rhine.

[Claim 4]

The above-mentioned regurgitation means is liquid regurgitation equipment according to claim 1 which controls the timing to which the magnitude of energy or energy supplied to each above-mentioned pressure generating component is supplied, and adjusts the above-mentioned regurgitation include angle.

[Claim 5]

The liquid room which stores a liquid, the feed zone which supplies a liquid to the above-mentioned liquid room, and the pressure generating component which presses the liquid which was prepared in the two or more above-mentioned liquid rooms, and was stored by the above-mentioned liquid room, A regurgitation means to have the delivery which makes the liquid pressed by each above-mentioned pressure generating component breathe out in the state of a drop from each above-mentioned liquid room It is discharge about the above-mentioned drop from the above-mentioned delivery, changing the above-mentioned regurgitation include angle by the drive of each above-mentioned pressure generating component being controlled by the regurgitation control means which controls the regurgitation include angle when carrying out the regurgitation of the drop from the above-mentioned delivery,

The above-mentioned drop is made to reach an object, changing the above-mentioned regurgitation include angle.

A color tone detection means detects the color tone of the impact field of the above-mentioned drop in the above-mentioned object,

The liquid regurgitation adjustment approach of the above-mentioned regurgitation control means controlling the drive of each above-mentioned pressure generating component based on the color tone detecting signal from the above-mentioned color tone detection means, and adjusting the above-mentioned regurgitation include angle.

[Claim 6]

The distance of the above-mentioned delivery and the above-mentioned object is measured with a measurement means,

The liquid regurgitation adjustment approach according to claim 5 of the above-mentioned regurgitation control means controlling the drive of each above-mentioned pressure generating component based on the distance signal from the above-mentioned measurement means, and adjusting the above-mentioned regurgitation include angle.

[Claim 7]

The liquid regurgitation adjustment approach according to claim 5 of making the delivery of the above-mentioned regurgitation means installing in the shape of abbreviation Rhine.

[Claim 8]

The liquid regurgitation adjustment approach according to claim 5 of controlling the timing to which the magnitude of energy or energy supplied to each pressure generating component of the above-mentioned regurgitation means is supplied, and adjusting the above-mentioned regurgitation include angle.

[Detailed Description of the Invention]

[Field of the Invention]

[0001]

This invention relates to the liquid regurgitation equipment and the liquid regurgitation adjustment approach of pressing a liquid by the pressure generated by the pressure generating component, making the pressed liquid into a drop and making an object breathe it out from a delivery.

[Background of the Invention]

[0002]

Ink (liquid) is made to breathe out from the delivery of the printer head which has a pressure generating component to the recording paper which is an object as equipment which carries out the regurgitation of the liquid from a delivery, and there is printer equipment of the ink jet method which records an image and an alphabetic character. The printer equipment using this ink jet method has the advantage that a low running cost, the miniaturization of equipment, and colorization of a printing image are easy. With the printer equipment using an ink jet method, the ink of two or more colors is supplied to the liquid ink room of a printer head etc., for example like yellow, MAZENDA, cyanogen, and black from the ink cartridge with which it filled up, respectively.

[0003]

And this printer equipment presses the ink in ink with pressure generating components, such as an exoergic resistor arranged in the ink supplied to the liquid ink room etc. in the liquid ink interior of a room, and is made to breathe it out from the minute ink delivery prepared corresponding to the liquid ink room, and the so-called nozzle. When it explains concretely, the ink of the ink interior of a room is heated by the exoergic resistor arranged in the liquid ink interior of a room, and the ink of the liquid ink interior of a room is made to generate air bubbles. These air bubbles grow, by pressurizing ink, the ink which made ink breathe out from a nozzle and made it breathe out is made to reach the recording paper used as an object etc., and an image and an alphabetic character are printed.

[0004]

There are the following two kinds of printer equipment of an ink jet method. The 1st class is the so-called serial type of printer equipment which makes the ink of a predetermined color reach the recording paper, when the ink head section which the ink head section was equipped with the ink cartridge, and was equipped with the ink cartridge moves in the cross direction of the recording paper, i.e., the transit direction of the recording paper, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross. Moreover, the 2nd class is the so-called Rhine type which made the almost same range as the width of face of the recording paper the regurgitation range of ink, namely, carries out the regurgitation of the ink to the shape of Rhine from the nozzle located in a line crosswise [of the recording paper] of printer equipment.

[0005]

The printer equipment of a serial mold stops transit of the recording paper, when the ink head section moves in the transit direction of the recording paper, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross. And it is made to reach the target and the printer equipment of a serial mold is printed by the regurgitation [ink] and repeating this, while the ink head section moves to the stopped recording paper.

[0006]

On the other hand, the printer equipment of the Rhine mold is being fixed to few extent which can be moved slightly for the ink head section to avoid immobilization or printing nonuniformity. And the printer equipment of the Rhine mold prints ink by the regurgitation and making it reach the target to the recording paper it is running continuously from the ink head section placed in a fixed position in the shape of Rhine crosswise [of the recording paper].

[0007]

for this reason, ink capacity since the printer equipment of the Rhine mold becomes possible [performing high-speed printing compared with the part and the printer equipment of a serial mold to which the ink head section is not moved unlike a serial mold] and each ink cartridge can be enlarged -- it can increase -- the configuration of a printer head, a head cartlidge, an ink tank, etc. -- it can simplify .

[0008]

By the way, with the printer equipment of the Rhine mold mentioned above, in order to make it run the recording paper, print qualities, such as an image and an alphabetic character, will be influenced by the precision of the timing to which ink reaches the recording paper it is running.

[0009]

In order to solve such a problem, with the printer equipment of the Rhine mold, a servo motor etc. is used for control of the motor for for example making it run the detail paper etc., a travel speed is fixed so that nonuniformity may not appear in the travel speed of the detail paper, and the timing to which ink reaches the detail paper is controlled by generating the pulse which synchronized with delivery of the detail paper with the encoder etc.

[0010]

However, when the above servo motors etc. are used and the timing which ink reaches changes to the recording paper momentarily although the elongation and shrinkage of an image etc. are canceled, nonuniformity may arise delicately to the concentration of color tone nonuniformity, i.e., a color, in the transit direction of the recording paper. If control of the travel speed of the recording paper by the servo motor is momentarily brought forward several small microseconds, specifically, change will arise in the location of the ink which reaches the recording paper in this part. Consequently, in the case of the continuous regurgitation, the part which impact approached, and the left part are made, and the shade of a color occurs before and behind this, and is checked as concentration nonuniformity and a white stripe. The concentration nonuniformity of a color which occurs in the transit direction of such detail paper, and a white stripe will appear notably, when performing printing from which gradation does not change.

[0011]

With the printer equipment of Rhine, generally, crosswise [of the recording paper], a nozzle prints, when the recording paper conveys once just under a list and the ink head section currently fixed. For this reason, when there is the so-called defect nozzle by which the discharge direction of the ink breathed out by the nozzle located in a line in the shape of Rhine is not breathed out by being stabilized, it is breathed out in the direction which is different from a surrounding nozzle from a defect nozzle, ink reaches the detail paper, and there is a possibility that concentration nonuniformity, a white stripe, etc. may be made in the transit direction of the detail paper.

[0012]

On the other hand, with the printer equipment of a serial mold, in case transit of the recording paper is stopped and it prints, by performing printing which prepared the so-called overlap section which laps the boundary of the last printing part and this printing part in the predetermined range, and the so-called two coats section, the concentration (color tone) of a color was equalized and the concentration nonuniformity and the white stripe of a color which occur in the transit direction of the recording paper are controlled. However, by the two coats approach in the printer equipment of a serial mold, although concentration nonuniformity, a white stripe, etc. can be stopped, they have the problem that the time amount concerning printing becomes long, or the amount of the ink used for printing increases, by having prepared the overlap section.

[0013]

Controlling the discharge direction of ink is proposed by preparing two or more exoergic resistors so that it may become symmetrical with a field mutually in respect of the center line of a nozzle being included, and changing the calorific value of each exoergic resistor in a printer head, in the nozzle which carries out the regurgitation of the ink, and the location which counters, in order to solve the above problems (see the patent reference 1.).

[0014]

However, with the printer head which prepared two or more exoergic resistors mentioned above, since the discharge direction of the ink breathed out from the nozzle is controlled by changing the calorific value of each exoergic resistor, if control of the calorific value of each exoergic resistor is not appropriate and cannot carry out the regurgitation of the ink to a desired discharge direction, an impact area to the recording paper will shift from a target position, and prevention of an image quality improvement and an image quality fall will become difficult. Moreover, in this printer head, the distance from a nozzle to the recording paper is also an important element, and has a possibility that the impact area of the ink in which change of this distance was also breathed out may shift, and prevention of an image quality improvement and an image quality fall may become difficult. For this reason, in order to make it generate heat, the calorific value of each exoergic resistor, i.e., each exoergic resistor, for obtaining the desired regurgitation include angle corresponding to the distance from a nozzle to the recording paper in order to make ink breathe out from a nozzle and to make it arrive at a target impact area, it is necessary to get to know the amounts of energy, such as a current supplied to each exoergic resistor.

[0015]

In order to make an exoergic resistor generate heat and to get to know the amounts of energy, such as a current supplied to each exoergic resistor, concretely, the locus of the ink breathed out from a nozzle is observed, and in order to make a regurgitation include angle and an exoergic resistor generate heat, it is necessary to compute relation with the amounts of energy, such as a current supplied to each exoergic resistor. Moreover, it is necessary to measure the distance of a nozzle and the recording paper. Furthermore, although how to obtain the calorific value of each exoergic resistor for changing the regurgitation include angle of ink, making the recording paper reach the target, observing that location change, and obtaining a desired regurgitation include angle can be considered, in order to get to know the calorific value of each exoergic resistor for obtaining the regurgitation include angle of this request, a facility of many measuring instruments etc. is used and the calculation activity for getting to know calorific value is needed. That is, in order to make an exoergic resistor generate heat and to get to know the amounts of energy, such as a current supplied to each exoergic resistor, much time amount will be spent, and a scale becomes large, and low-cost[a miniaturization

lightweight-izing, and]-izing is difficult also for a system configuration.

[0016]

[Patent reference 1] JP,2000-185403,A

[Description of the Invention]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

[0017]

Then, this invention offers the liquid regurgitation equipment which can prevent deterioration of image quality by controlling the discharge direction of a drop, and the liquid regurgitation adjustment approach which can adjust discharge direction control of a drop easily in order to obtain high definition printing.

[Means for Solving the Problem]

[0018]

The liquid regurgitation equipment concerning this invention which attains the purpose mentioned above The liquid room which stores a liquid, the feed zone which supplies a liquid to a liquid room, and the pressure generating component which presses the liquid which was prepared in two or more liquid rooms, and was stored by the liquid room, A regurgitation means to have the delivery which makes the liquid pressed by each pressure generating component breathe out toward an object in the state of a drop from each liquid room, The regurgitation control means which controls the drive of each pressure generating component and controls the regurgitation include angle when carrying out the regurgitation of the drop from a delivery, It has a color tone detection means to detect the color tone of the impact field of the drop in an object, a regurgitation control means controls the drive of each pressure generating component based on the color tone detecting signal from a color tone detection means, and a regurgitation include angle is adjusted.

[0019]

The impact field of the drop in an object makes a regurgitation include angle in case a drop is breathed out from a delivery the include angle from which a desired color tone, and the concentration and the brightness of the so-called color are obtained, and the regurgitation of the drop can carry out from a delivery because a regurgitation control means controls the drive of each pressure generating component by this liquid regurgitation equipment based on the color tone detecting signal according to the color tone of the impact field of the drop in an object which detected the color tone detection means.

[0020]

The liquid room where the liquid regurgitation adjustment approach concerning this invention stores a liquid, and the feed zone which supplies a liquid to a liquid room, The pressure generating component which presses the liquid which was prepared in two or more liquid rooms, and was stored by the liquid room, A regurgitation means to have the delivery which makes the liquid pressed by each pressure generating component breathe out in the state of a drop from each liquid room From a delivery a drop, changing a regurgitation include angle by the drive of each pressure generating component being controlled by the regurgitation control means which controls the regurgitation include angle when carrying out the regurgitation of the drop from a delivery Discharge, A drop is made to reach an object, changing a regurgitation include angle, a color tone detection means detects the color tone of the impact field of the drop in an object, a regurgitation control means controls the drive of each pressure generating component based on the color tone detecting signal from a color tone detection means, and a regurgitation include angle is adjusted.

[0021]

When a drop reaches an object, a regurgitation include angle in case a drop is breathed out from a delivery is adjusted to an include angle from which a desired color tone is acquired, because a regurgitation control means controls the drive of each pressure generating component by this liquid regurgitation adjustment approach based on the color tone detecting signal of the impact field of the drop in an object which detected the color tone detection means.

[Effect of the Invention]

[0022]

According to this invention, it can detect by measuring the color tone of the impact field of a drop [in / for the impact location of the drop in the object corresponding to the distance from a delivery to an object / an object], and the regurgitation include angle when carrying out the regurgitation of the drop from a delivery can be adjusted.

[0023]

Thereby, according to this invention, even if there is change of the variation rate of the regurgitation include angle accompanying change of the thickness of an object and a perimeter environmental variation and the class of liquid which an object is made to reach etc., image quality can be easily adjusted to an optimum value.

[0024]

According to this invention, a switch of the various regurgitation control technique (the high-definition printing technique, the nozzle defective amendment technique, etc.) which became possible with the variation rate of a regurgitation

include angle can be made easy.

[0025]

According to this invention, adjustment of individual difference, such as distance dispersion from the delivery of liquid regurgitation equipment to an object and dispersion of a regurgitation means, can be made easy, and the yield at the time of printing can be improved.

[Best Mode of Carrying Out the Invention]

[0026]

Hereafter, the liquid regurgitation equipment and the liquid regurgitation adjustment approach that this invention was applied are explained with reference to a drawing. The ink jet printer equipment (it is hereafter described as printer equipment.) 1 shown in drawing 1 breathes out ink etc. to the recording paper P it runs in the predetermined direction, and prints an image and an alphabetic character. Moreover, this printer equipment 1 is the so-called Rhine type which installed the ink delivery (nozzle) in the shape of abbreviation Rhine according to the print span of the recording paper P in the cross direction of drawing 1 Nakaya mark W of the recording paper P, i.e., the direction, of printer equipment.

[0027]

This printer equipment 1 is equipped with the ink jet printer head cartlidge (it is hereafter described as a head cartlidge.) 2 which carries out the regurgitation of the ink 4 (see drawing 3 .) held in the ink cartridge 11, and the body 3 of a printer equipped with this head cartlidge 2. Printer equipment 1 has a removable head cartlidge 2 to the body 3 of a printer, and its ink cartridges 11y, 11m, 11c, and 11k which serve as an ink source of supply to a head cartlidge 2 are still more nearly removable. Ink cartridge 11y of yellow, ink cartridge 11m of a Magenta, ink cartridge 11c of cyanogen, and ink cartridge 11k of black have become usable, and it is exchangeable to the removable head cartlidge 2 and the head cartlidge 2 with this printer equipment 1 to the body 3 of a printer considering the removable ink cartridges 11y, 11m, 11c, and 11k as an article of consumption.

[0028]

Such printer equipment 1 can feed paper to the recording paper P contained by tray 55a in the body 3 of a printer by equipping tray wearing opening in which it was prepared at the front base side of the body 3 of a printer with tray 55a which carries out the laminating of the recording paper P, and contains it. If tray wearing opening of the front face of the body 3 of a printer is equipped with tray 55a, the recording paper P will be fed to the tooth-back side of the body 3 of a printer by the feeding-and-discarding paper device 54 (see drawing 16 .) from the feed opening 55. As for the recording paper P sent to the tooth-back side of the body 3 of a printer, the transit direction is reversed with the reversal roller 83, and the outward trip bottom is sent to a front-face side from the tooth-back side of the body 3 of a printer. The print data according to alphabetic data and the image data which were inputted from information processors, such as a personal computer, by the time paper was delivered to the recording paper P sent to a front-face side from the tooth-back side of the body 3 of a printer from the delivery opening 56 prepared in the front face of the body 3 of a printer are printed as an alphabetic character or an image.

[0029]

It is equipped [side /, i.e., from drawing 1 Nakaya mark A, / of the body 3 of a printer / top-face] with the head cartlidge 2 which prints on the detail paper P, and it prints by breathing out ink 4 to the detail paper P it runs according to the feeding-and-discarding paper device 54. Here, the ink cartridges 11y, 11m, 11c, and 11k made removable are explained to the removable head cartlidge 2 and this head cartlidge 2 with reference to a drawing to the body 2 of a printer which constitutes first the printer equipment 1 mentioned above.

[0030]

This head cartlidge 2 is minutely particle-ized with the pressure to which the pressure generating means using for example, an electric thermal-conversion type or electric machine transformation generated the ink 4 which is a conductive liquid, on the object of discharge, the recording paper P, etc., makes ink 4 liquid drop-like voice, and sprays it. Concretely, a head cartlidge 2 has the cartridge body 21, as shown in drawing 2 and drawing 3 , and this cartridge body 21 is equipped with the ink cartridges 11y, 11m, 11c, and 11k which are the containers with which it filled up with ink 4. In addition, ink cartridges 11y, 11m, 11c, and 11k are also only hereafter called ink cartridge 11.

[0031]

The ink cartridge 11 removable to a head cartlidge 2 has the cartridge container 12 fabricated by carrying out injection molding of the resin ingredients, such as polypropylene which has reinforcement and ink-proof nature, etc., as shown in drawing 3 . the dimension of the cross direction of the recording paper P with which a longitudinal direction is used for this cartridge container 12, and abbreviation -- it is formed the same dimension and in the shape of [to make] an abbreviation rectangle, and has composition which increases the ink capacity stored in the interior to the maximum extent.

[0032]

In the cartridge container 12 which constitutes an ink cartridge 11, concretely The ink hold section 13 which holds ink 4,

and the ink feed zone 14 which supplies ink 4 to the cartridge body 21 of a head cartlidge 2 from the ink hold section 13, The external free passage hole 15 which incorporates air in the ink hold section 13 from the exterior, and the air installation way 16 which introduces the air incorporated from the external free passage hole 15 in the ink hold section 13, The reservoir section 17 which stores ink 4 temporarily between the external free passage hole 15 and the air installation way 16, and the stop projected part 18 and the engagement step 19 for stopping an ink cartridge 11 on the cartridge body 21 are prepared.

[0033]

The ink hold section 13 forms the space for holding ink 4 with an airtight high ingredient. the dimension of a direction and abbreviation which carry out an abbreviation rectangular cross to the cross direction of the recording paper P which the ink hold section 13 is formed in an abbreviation rectangle, and the dimension of a longitudinal direction uses, i.e., the transit direction of the recording paper P, -- it is formed so that it may become the same dimension.

[0034]

The ink feed zone 14 is formed in the bottom abbreviation center section of the ink hold section 13. This ink feed zone 14 is the ink hold section 13 and the nozzle of an abbreviation projecting shape which was open for free passage, and connects the cartridge body 21 of a head cartlidge 2 with the cartridge container 12 of an ink cartridge 2 by carrying out fitting to the connection 26 of the head cartlidge 2 which the tip of this nozzle mentions later.

[0035]

Feed hopper 14b which supplies ink 4 to base 14a of an ink cartridge 11 was prepared, and the ink feed zone 14 is equipped with valve 14c which opens and closes feed hopper 14b to this base 14a, coil-spring 14d which energizes valve 14c in the direction which feed hopper 14b blockades, and closing motion pin 14e which open and close valve 14c, as shown in drawing 4 and drawing 5 . Feed hopper 14b which supplies the ink 4 connected to the connection 26 of a head cartlidge 2 is energized and blockaded in the phase before the cartridge body 21 of a head cartlidge 2 is equipped with an ink cartridge 11 in the direction in which valve 14c closes feed hopper 14b according to the coil-spring 14d energization force. which is an energization member, as shown in drawing 4 . And if the cartridge body 21 is equipped with an ink cartridge 11, as shown in drawing 5 , closing motion pin 14e will be pushed up in the direction opposite to the coil-spring 14d energization direction by the upper part of the connection 26 of the cartridge body 21 which constitutes a head cartlidge 2. Thereby, closing motion pin 14e pushed up resists the coil-spring 14d energization force, pushes up valve 14c, and opens feed hopper 14b. Thus, it connects with the connection 26 of a head cartlidge 2, and the ink feed zone 14 of an ink cartridge 11 opens the ink hold section 13 and the ink reservoir section 31 (see drawing 6 .) for free passage, and will be in the condition which can supply the ink 4 to the ink reservoir section 31.

[0036]

Moreover, when drawing out an ink cartridge 11 from the connection 26 by the side of a head cartlidge 2 (i.e., when removing an ink cartridge 11 from the applied part 22 of a head cartlidge 2), it moves in the energization direction by closing motion pin 14e of valve 14c whose valve 14c it pushes up, a condition is canceled and is coil-spring 14d, and feed hopper 14b is blockaded. Even if it is in the condition that the point of the ink feed zone 14 has turned to the lower part by this just before equipping the cartridge body 21 with an ink cartridge 11, it can prevent that the ink 4 in the ink hold section 13 leaks. Moreover, since valve 14c blockades feed hopper 14b immediately when an ink cartridge 11 is drawn out from the cartridge body 21, it can prevent that ink 4 leaks from the tip of the ink feed zone 14.

[0037]

As shown in drawing 3 , the external free passage hole 15 is formed in the center of top-face abbreviation the top face of the cartridge container 12 which is the location which faces outside at the time of wearing to an applied part 22, and here so that it is the bleeder which incorporates air in the ink hold section 13 from the ink cartridge 11 exterior, and it may face outside and the open air can be incorporated, also when the applied part 22 of a head cartlidge 2 is equipped. The external free passage hole 15 incorporates from the exterior the air of the part equivalent to the part to which the ink 4 in the ink hold section 13 decreased in number in an ink cartridge 11, when the cartridge body 21 is equipped with an ink cartridge 11 and ink 4 flows down from the ink hold section 13 to the cartridge body 21 side.

[0038]

The air installation way 16 opens the ink hold section 13 and the external free passage hole 15 for free passage, and introduces the air incorporated from the external free passage hole 15 in the ink hold section 13. By this, when the cartridge body 21 is equipped with this ink cartridge 11 Even if ink 4 is supplied to the cartridge body 21 of a head cartlidge 2, the ink 4 in the ink hold section 13 decreases in number and the interior will be in a reduced pressure condition, in the ink hold section 13 Since air is introduced into the ink hold section 13 by the air installation way 16, an internal pressure is maintained at an equilibrium state and can supply ink 4 suitable for the cartridge body 21.

[0039]

The reservoir section 17 is formed between the external free passage hole 15 and the air installation way 16, and when

ink 4 leaked and comes out from the air installation way 16 which is open for free passage in the ink hold section 13, it stores ink 4 temporarily so that it may not flow out outside suddenly.

[0040]

This reservoir section 17 is formed in the abbreviation rhombus which made the diagonal line of the longer one the longitudinal direction of the ink hold section 13, establishes the air installation way 16 in the crowning located in the bottom side of the ink hold section 13, i.e., the bottom on the diagonal line of the shorter one, and enables it to return again the ink 4 which advanced from the ink hold section 13 to the ink hold section 13. Moreover, the reservoir section 17 forms the external free passage hole 15 in the crowning by the side of the bottom on the diagonal line of the shorter one, and from the external free passage hole 15, the ink 4 which advanced from the ink hold section 13 is [the section] outside leakage-hard, and makes it it.

[0041]

The stop projected part 18 is a projected part prepared in one side face of the shorter side of an ink cartridge 11, and engages with engagement hole 24a formed in the latch lever 24 of the cartridge body 21 of a head cartlidge 2. While this stop projected part 18 is formed at a flat surface as for which a top face carries out an abbreviation rectangular cross to the side face of the ink hold section 13, the inferior surface of tongue is formed so that it may incline toward a top face from a side face. The engagement step 19 is formed in the upper part of the side face of the opposite side of the side face in which the stop projected part 18 of an ink cartridge 11 was formed. the other end of inclined plane 19a which the engagement step 19 touches in the top face and end of the cartridge container 12, and this inclined plane 19a, and the side face of another side -- continuing -- a top face and abbreviation -- it consists of parallel flat-surface 19b. An ink cartridge 11 is formed so that the height of the side face in which flat-surface 19b was prepared may become lower one step than the top face of the cartridge container 12 by the engagement step 19 being formed, and it engages with the piece 23 of engagement of the cartridge body 21 by this step. When inserted in the applied part 22 of a head cartlidge 2, the engagement step 19 is formed in the side face of insertion one end, is engaging with the piece 23 of engagement by the side of the applied part 22 of a head cartlidge 2, and turns into the rotation supporting-point section at the time of equipping an applied part 22 with an ink cartridge 11.

[0042]

The ink cartridge 11 of the above configurations is equipped with the discernment means for identifying the residue detection means for detecting the residue of the ink 4 in the ink hold section 13 and ink cartridges 11y, 11m, 11c, and 11k other than a configuration of having mentioned above etc.

[0043]

Next, the head cartlidge 2 equipped with the yellow constituted as mentioned above, a Magenta, cyanogen, and the ink cartridges 11y, 11m, 11c, and 11k that contained the ink 4 of black is explained.

[0044]

A head cartlidge 2 has the cartridge body 21, as shown in drawing 2 and drawing 3. On this cartridge body 21 The applied parts 22y, 22m, 22c, and 22k (hereafter, when the whole is shown, it is also only called an applied part 22.) equipped with an ink cartridge 11 The piece 23 of engagement and latch lever 24 which fix an ink cartridge 11, It has the energization member 25 which energizes an ink cartridge 11 in the direction of ejection, the connection 26 to which it connects with the ink feed zone 14, and ink 4 is supplied, the printer head 27 which carries out the regurgitation of the ink 4, and the head cap 28 which protects the printer head 27.

[0045]

The applied part 22 equipped with an ink cartridge 11 is formed in the shape of an abbreviation concave considering a top face as insertion-and-detachment opening of an ink cartridge 11 so that it may be equipped with an ink cartridge 11, and four ink cartridges 11 are contained here together with the cross direction of the recording paper P, and the abbreviation rectangular cross direction, i.e., the transit direction of the recording paper P. Since an ink cartridge 11 is contained, the applied part 22 is formed in the direction of a print span for a long time like the ink cartridge 11. Receipt wearing of the ink cartridge 11 is carried out at the cartridge body 21.

[0046]

An applied part 22 is a part equipped with an ink cartridge 11, as shown in drawing 2. The part equipped with ink cartridge 11y for yellow is set to applied part 22y. The part equipped with ink cartridge 11m for Magentas is made into 22m of applied parts. The part equipped with ink cartridge 11c for cyanogen is set to applied part 22c, the part equipped with ink cartridge 11k for blacks is set to applied part 22k, and each applied parts 22y, 22m, 22c, and 22k are divided by septum 22a, respectively. In addition, as mentioned above, since ink cartridge 11k of black generally has much amount used and it is thickly formed so that the inner capacity of ink 4 may become large, width of face is larger than other ink cartridges 11y, 11m, and 11c. For this reason, applied part 22k is large according to the thickness of ink cartridge 11k rather than other applied parts 22y, 22m, and 22c.

[0047]

Moreover, as shown in drawing 3, the piece 23 of engagement is formed in the opening edge of an applied part 22 at which it is equipped with an ink cartridge 11. This piece 23 of engagement is formed in the end edge of the longitudinal direction of an applied part 22, and engages with the engagement step 19 of an ink cartridge 11. As an ink cartridge 11 inserts the engagement step 19 side of an ink cartridge 11 aslant into an applied part 22 as an insertion edge and rotates the side in which the engagement step 19 of an ink cartridge 11 is not formed to an applied part 22 side by using the engagement location of the engagement step 19 and the piece 23 of engagement as the rotation supporting point, an applied part 22 can be equipped with it. By this, an applied part 22 can be easily equipped with an ink cartridge 11.

[0048]

A latch lever 24 bends a flat spring, is formed, and is prepared in the side face of the opposite side, i.e., the side face of the other end of a longitudinal direction, to the piece 23 of engagement of an applied part 22. The end face section is prepared in the base side of the side face of the other end of the longitudinal direction which constitutes an applied part 22 in one, a latch lever 24 is formed in the direction as for which a tip side carries out contiguity alienation to this side face so that elastic displacement may be carried out, and engagement hole 24a is formed in the tip side. It is made for the ink cartridge 11 with which elastic displacement was carried out, engagement hole 24a engaged with the stop projected part 18 of an ink cartridge 11, and the applied part 22 was equipped not to have dedropping than an applied part 22 as for a latch lever 24 at the same time an applied part 22 is equipped with an ink cartridge 11.

[0049]

On the base by the side of the side face corresponding to the engagement step 19 of an ink cartridge 11, the energization member 25 bends the flat spring energized in the direction from which an ink cartridge 11 is removed, and is prepared. The energization member 25 is an ejection member which energizes the ink cartridge 11 with which has the crowning formed by bending, carries out elastic displacement in the direction which carries out contiguity alienation to a base, and presses the base of an ink cartridge 11 in the crowning, and the applied part 22 is equipped in the direction removed from an applied part 22. The energization member 25 discharges an ink cartridge 11 from an applied part 23, when the engagement condition of engagement hole 24a of a latch lever 24 and the stop projected part 18 is canceled.

[0050]

When applied parts 22y, 22m, 22c, and 22k are equipped with ink cartridges 11y, 11m, 11c, and 11k, the connection 26 to which the ink feed zone 14 of ink cartridges 11y, 11m, 11c, and 11k is connected is formed in the center of longitudinal direction abbreviation of each applied parts 22y, 22m, 22c, and 22k. This connection 26 serves as an ink supply way which supplies ink 4 to the printer head 27 which carries out the regurgitation of the ink 4 prepared in the base of the cartridge body 21 from the ink feed zone 14 of the ink cartridge 11 with which the applied part 22 was equipped.

[0051]

Concretely, the connection 26 has the seal member 32 which carries out the seal of the ink reservoir section 31 which collects the ink 4 supplied from an ink cartridge 11, and the ink feed zone 14 connected with a connection 26, the filter 33 from which the impurity in ink 4 is removed, and the valve system 34 which open and close the supply way by the side of the printer head 27, as shown in drawing 6.

[0052]

The ink reservoir section 31 is the space section which collects the ink 4 which is connected with the ink feed zone 14 and supplied from an ink cartridge 11. The seal member 32 is a member prepared in the upper limit of the ink reservoir section 31, and when the ink feed zone 14 of an ink cartridge 11 is connected to the ink reservoir section 31 of a connection 26, it seals between the ink reservoir section 31 and the ink feed zones 14 so that ink 4 may not leak outside. A filter 33 removes contaminants mixed in ink 4 at the time of attachment and detachment of an ink cartridge 11 etc., such as dust and dust, and is prepared down-stream rather than the ink reservoir section 31.

[0053]

Ink inflow way 34a to which ink 4 is supplied from the ink reservoir section 31 as a valve system 34 is shown in drawing 7 and drawing 8, Ink room 34b into which ink 4 flows from ink inflow way 34a, and ink outflow way 34c which flows ink 4 out of ink room 34b, 34d of openings in which ink room 34b was prepared between the ink inflow way 34a side and the ink outflow way 34c side, 34f of energization members which energize valve 34e which opens and closes 34d of openings, and valve 34e in the direction of 34d of openings to blockade, It has diaphragm 34i connected with 34g of negative pressure stretching screws which adjust the strength of 34f of energization members, valve shaft 34h connected with valve 34e, and valve shaft 34h.

[0054]

Ink inflow way 34a is a supply way which connects the ink 4 in the ink hold section 13 of an ink cartridge 11 with the printer head 27 with the ink hold section 13 possible [supply] through the ink reservoir section 31. Ink inflow way 34a

is prepared from the base side of the ink reservoir section 31 to ink room 34b. Ink room 34b is the space section which makes the abbreviation rectangular parallelepiped formed united with ink inflow way 34a, ink outflow way 34c, and 34d of openings, and ink 4 flows from ink inflow way 34a, and it flows ink 4 out of ink outflow way 34c through 34d of openings. Ink outflow way 34c is the supply way which ink 4 was supplied through 34d of openings from ink room 34b, and was further connected with the printer head 27. Ink outflow way 34c has extended from the base side of ink room 34b to the printer head 27.

[0055]

Valve 34e is a valve which blockades 34d of openings and divides the ink inflow way 34a and ink outflow way 34c side, and is arranged in ink room 34b. Valve 34e moves up and down with the negative pressure of the energization force of 34f of energization members, the stability of diaphragm 34i connected through valve shaft 34h, and the ink 4 by the side of ink outflow way 34c. When located in a lower limit, valve 34e blockades 34d of openings so that the ink inflow way 34a and ink outflow way 34c side may be separated for ink room 34b, and intercepts supply of the ink 4 to ink outflow way 34c. Valve 34e enables supply of ink 4 to the printer head 27, without intercepting the ink inflow way 34a and ink outflow way 34c side for ink room 34b, when the energization force of 34f of energization members is resisted and it is located in upper limit. In addition, although the quality of the material which constitutes valve 34e does not ask the class, it is formed of a rubber elasticity object, the so-called elastomer, etc. in order to secure obstructive [high].

[0056]

34f of energization members is a compression spring etc., and they connect 34g of negative pressure stretching screws, and valve 34e between the top face of valve 34e, and the top face of ink room 34b, and energize valve 34e according to the energization force in the direction of 34d of openings to blockade. 34g of negative pressure stretching screws is the screw which adjusts the energization force of 34f of energization members, and it enables it to adjust the energization force of 34f of energization members by adjusting 34g of negative pressure stretching screws. Thereby, although 34g of negative pressure stretching screws is mentioned later for details, they can adjust the negative pressure of the ink 4 which operates valve 34e which opens and closes 34d of openings.

[0057]

Valve shaft 34h is the shaft prepared so that valve 34e connected to the end and diaphragm 34i connected to the other end might be connected and it might exercise. Diaphragm 34i is the thin elastic plate connected to the valve shaft 34h other end. This diaphragm 34i meets with the open air, and also becomes one principal plane by the side of ink outflow way 34c of ink room 34b from a principal plane, and carries out elastic displacement with atmospheric pressure and the negative pressure of ink 4 at the open air and ink outflow way 34c side.

[0058]

In the above valve systems 34, as shown in drawing 7, it is pressed so that 34d of openings of ink room 34b may be blockaded according to the energization force and the energization force of diaphragm 34i which valve 34e is 34f of energization members. And if the negative pressure of the ink 4 of ink room 34b by the side of ink outflow way 34c divided by 34d of openings increases when ink 4 is breathed out from the printer head 27, as shown in drawing 8, diaphragm 34i will be pushed up by the negative pressure of ink 4 with atmospheric pressure, and valve 34e will be resisted and made the energization force of 34f of energization members with valve shaft 34h. At this time, 34d of openings of the ink inflow way 34a side of ink room 34b, the ink outflow way 34c side, and a between is opened wide, and ink 4 is supplied to the ink outflow way 34c side from the ink inflow way 34a side. and the negative pressure of ink 4 -- falling -- diaphragm 34i -- it reduces so that ink room 34b may blockade valve 34e with valve shaft 34h according to the energization force of return and 34f of energization members in the original configuration by stability. If the negative pressure of ink 4 increases whenever it carries out the regurgitation of the ink 4 by the valve system 34 as mentioned above, above-mentioned actuation will be repeated.

[0059]

Moreover, although the ink 4 in the ink hold section 13 will decrease in number in this connection 26 if the ink 4 in the ink hold section 13 is supplied to ink room 34b, the open air enters in an ink cartridge 11 from the air installation way 16 at this time. The air which entered in the ink cartridge 11 is sent above an ink cartridge 11. It will be in the condition before being breathed out by this from nozzle 44a which the liquid ink drop i mentions later with return and equilibrium. At this time, it will be in equilibrium in the condition that there is almost no ink 4 into the air installation way 16.

[0060]

It is arranged along the base of the cartridge body 21, and is made for nozzle 44a which is the ink delivery which carries out the regurgitation of the liquid ink drop i supplied from a connection 26 and which is mentioned later to have the shape of abbreviation Rhine made in every color and the cross direction of drawing 6 Nakaya mark W of the recording paper P, i.e., the direction, as the printer head 27 is shown in drawing 6.

[0061]

The head cap 28 is covering prepared in order to protect the printer head 27, as shown in drawing 2, and when

carrying out printing actuation, it is removed from the printer head 27. The head cap 28 has slot 28a prepared in the closing motion direction, and cleaning roller 28b which sucks up the excessive ink 4 which was prepared in the longitudinal direction and adhered to regurgitation side 27a of the printer head 27. The head cap 28 is rotating, while he is trying to be opened and closed in the direction of a short hand of an ink cartridge 11 along with this slot 28a at the time of a switching action and cleaning roller 28b's contacts regurgitation side 27a of the printer head 27 at this time, sucks up excessive ink 4 and cleans regurgitation side 27a of the printer head 27. The high member of absorptivity is used for this cleaning roller 28b. Moreover, when not carrying out printing actuation, it is made for the ink 4 in the printer head 27 not to dry the head cap 28.

[0062]

The head cartlidge 2 of the above configurations is equipped with a means to detect the existence of ink 4 when the ink feed zone 14 is connected to a means to detect the ink residue in an ink cartridge 11 and the connection 26 other than a configuration of having mentioned above etc.

[0063]

Corresponding to the ink 4 of each color, as shown in drawing 9, drawing 10, and drawing 11, the printer head 27 mentioned above The circuit board 41 used as the base, and the exoergic resistors 42a and 42b of the pair installed side by side in the transit direction of the recording paper P, and the abbreviation rectangular cross direction, i.e., the cross direction of the recording paper P, It has the film 43 which prevents the leakage of ink 4, the nozzle sheet 44 with which much nozzle 44a by which ink 4 is breathed out in the state of a drop was prepared, the liquid ink room 45 which is the space to which it is surrounded by these and ink 4 is supplied, and the ink passage 46 which supplies ink 4 to the liquid ink room 45.

[0064]

The circuit boards 41 are semi-conductor substrates, such as silicon, the exoergic resistors 42a and 42b of a pair are formed in the 1 principal-plane 41a, and the exoergic resistors 42a and 42b of a pair are connected with the regurgitation control section 63 later mentioned on the circuit board 41, respectively. This regurgitation control section 63 is an electrical circuit which consists of a logic IC (Integrated Circuit), a driver transistor, etc.

[0065]

The exoergic resistors 42a and 42b of a pair are the so-called pressure generating components which generate heat with the power supplied from the regurgitation control section 63, heat the ink 4 in the liquid ink room 45, and raise internal pressure. And the regurgitation of the ink 4 heated by the exoergic resistors 42a and 42b of a pair is carried out in the state of a drop from nozzle 44a prepared in the nozzle sheet 44 mentioned later.

[0066]

The laminating of the film 43 is carried out to 1 principal-plane 41a of the circuit board 41. After consisting of a dry film resist of for example, an exposure hardening mold and carrying out a laminating to the whole abbreviation for 1 principal-plane 41a of the circuit board 41, a garbage is removed by the photograph RISOGU rough process, and the film 43 is formed so that the exoergic resistors 42a and 42b of a pair may be surrounded to an abbreviation concave. a film 43 -- setting -- the exoergic resistors 42a and 42b of a pair -- the part surrounding each forms a part of liquid ink room 45.

[0067]

A nozzle sheet 44 is the sheet-like member in which nozzle 44a for making the liquid ink drop i breathe out was formed, and the laminating is carried out to the circuit board 41 and the opposite side of a film 43. Nozzle 44a is the micropore by which opening was carried out to the nozzle sheet 44 at the circle configuration, and it is arranged so that it may counter with the exoergic resistors 42a and 42b of a pair. In addition, a nozzle sheet 44 constitutes a part of liquid ink room 45.

[0068]

The liquid ink room 45 is the space section surrounded by the circuit board 41, the exoergic resistors 42a and 42b of a pair, the film 43, and the nozzle sheet 44, and the ink 4 from the ink passage 46 is supplied. The ink 4 of the liquid ink room 45 is heated by the exoergic resistors 42a and 42b of a pair, and internal pressure rises. Ink 4 is supplied from the ink cartridge 11 which is connected with ink outflow way 34c of a connection 26, and was connected to the connection 26, and the ink passage 46 forms the passage which sends ink 4 into each liquid ink room 45 which is open for free passage to this ink passage 46. That is, the ink passage 46 and a connection 26 are opened for free passage. Thereby, the ink⁴ supplied from an ink cartridge 11 flows into the ink passage 46, and it fills up with it in the liquid ink room 45.

[0069]

One printer head 27 mentioned above is equipped with 100 - about 5000 liquid ink rooms 45 in which the exoergic resistors 42a and 42b of a pair were formed every liquid ink room 45, and the exoergic resistors 42a and 42b of such a pair were formed. and the printer head 27 -- setting -- the command from the control section of printer equipment 1 --

the exoergic resistors 42a and 42b of these pairs -- each can be chosen suitably and the ink 4 in the liquid ink room 45 corresponding to the exoergic resistors 42a and 42b of a pair can be made to breathe out in the state of a drop from nozzle 44a corresponding to the liquid ink room 45

[0070]

That is, in the printer head 27, ink 4 is filled from the ink passage 46 combined with the printer head 27 at the liquid ink room 45. And by passing a short time, for example, the pulse current between 1-3microsec(s), to the exoergic resistors 42a and 42b of a pair The ink 4 of the part which the exoergic resistors 42a and 42b of a pair generate heat quickly, respectively, consequently touches the exoergic resistors 42a and 42b of a pair is heated, the ink air bubbles of a gaseous phase are generated, and the ink 4 of a certain volume is pressed by expansion of the ink air bubbles (ink 4 boils). The ink 4 of the volume equivalent to the ink 4 pressed by ink air bubbles in the part which touches nozzle 44a is breathed out from nozzle 44a as a liquid ink drop i by this, and reaches the target on the recording paper P by it.

[0071]

With this printer head 27, as shown in drawing 11, the exoergic resistors 42a and 42b of a pair are mutually installed by abbreviation parallel in one liquid ink room 45. That is, it has the exoergic resistors 42a and 42b of a pair in one liquid ink room 45. and the exoergic resistors 42a and 42b of the pair currently mutually installed by abbreviation parallel side by side in the printer head 27 in the transit direction of the recording paper P shown by the drawing 11 Nakaya mark C, and the abbreviation rectangular cross direction, i.e., the cross direction of the recording paper P shown by the drawing 11 Nakaya mark W, -- he is trying to locate more than one in a line In addition, in drawing 11, the dashed line shows the location of nozzle 44a.

[0072]

Thus, since the exoergic resistors 42a and 42b of a pair serve as a configuration which divided one resistor into two, die length is the same and width of face becomes half, the resistance of each resistor turns into a value which it is mostly. When the resistor in the exoergic resistors 42a and 42b of these pairs is connected to a serial, the resistor which has about 2-time resistance will be connected to a serial, and resistance becomes about 4 times before dividing.

[0073]

In order to boil the ink 4 in the liquid ink room 45, it is necessary to apply fixed power to the exoergic resistors 42a and 42b of a pair, and to make the exoergic resistors 42a and 42b of a pair generate heat here. It is for making the liquid ink drop i breathe out with the energy at the time of this ebullition. And although it is necessary to enlarge the current to pass if resistance is small, it can be made to boil at few currents from the resistance of the exoergic resistors 42a and 42b of a pair being high.

[0074]

Thereby, with the printer head 27, the transistor for passing a current etc. can be made small and space-saving-ization can be attained. In addition, although resistance can be made still higher if the thickness of the exoergic resistors 42a and 42b of a pair is formed thinly, there is a fixed limitation in making thin thickness of the exoergic resistors 42a and 42b of a pair from viewpoints, such as an ingredient selected as exoergic resistors 42a and 42b of a pair, and reinforcement (endurance). For this reason, the resistance of the exoergic resistors 42a and 42b of a pair is made high by dividing, without making thickness thin.

[0075]

By the way, if drive control of the exoergic resistors 42a and 42b of a pair is carried out so that it may become the same, time amount, i.e., gassing time amount, until the ink in the liquid ink room 45 boils by the exoergic resistors 42a and 42b of a pair, when making the ink in the liquid ink room 45 breathe out from nozzle 44a, the liquid ink drop i will be breathed out just under than nozzle 44a. Moreover, when time difference occurs in the gassing time amount of the exoergic resistors 42a and 42b of a pair, it shifts to either of the directions where ink 4 boiled in abbreviation coincidence on exoergic resistor 42a of a pair, and 42b in, air bubbles stop having generated in, and the exoergic resistors 42a and 42b of a pair are located in a line, and the liquid ink drop i is breathed out.

[0076]

The regurgitation mechanism of the liquid ink drop i is considered as follows, although it is a guess. In the printer head 27, as shown in drawing 12, ink 4 is supplied by the ink passage 46 combined with the liquid ink room 45, and ink 4 is filled in the liquid ink room 45. And when pulse current flows to the exoergic resistors 42a and 42b of a pair at abbreviation coincidence, the ink air bubbles B1 of a gaseous phase and B-2 occur, respectively in the ink 4 of the part which the exoergic resistors 42a and 42b of a pair are heated quickly, consequently touches the exoergic resistors 42a and 42b of a pair, and the ink 4 of the predetermined volume is pressed by expansion of these ink air bubbles B1 and B-2 (ink 4 boils). By this, in the printer head 27, as shown in drawing 13, the ink 4 of the volume equivalent to the ink air bubbles B1 and the ink 4 pressed by B-2 is breathed out by right under [abbreviation] from nozzle 44a as a liquid ink drop i in the part which touches nozzle 44a, and it reaches the target on the recording paper P. Moreover, in the printer head 27, as shown in drawing 14, the ink air bubbles B3 of magnitude with which the pulse current of a value

which is different in the exoergic resistors 42a and 42b of a pair differs in the ink 4 of the part which touches the exoergic resistors 42a and 42b of a pair when pulse current makes it supply to supply or different timing, and B4 occur, respectively, and the ink 4 of the predetermined volume is pressed by expansion of these ink air bubbles B3 and B4. In the printer head 27, as shown in drawing 15, in the part which touches nozzle 44a, the ink 4 of the volume equivalent to the ink air bubbles B3 and the ink 4 pressed by B4 shifts to the direction of the small volume among the cross direction of the recording paper P shown by the drawing 15 Nakaya mark W, the ink air bubbles B3, and B4, and is breathed out from nozzle 44a as a liquid ink drop i, by this, and it reaches the target on the recording paper P by it.

[0077]

Next, the body 3 of a printer which constitutes the printer equipment 1 with which it is equipped with the head cartlidge 2 constituted as mentioned above is explained with reference to a drawing.

[0078]

The head cartlidge applied part 51 equipped with a head cartlidge 2 as the body 3 of a printer is shown in above-mentioned drawing 1 and drawing 16, The head cartlidge maintenance device 52 for holding and fixing a head cartlidge 2 to the head cartlidge applied part 51, The head cap breaker style 53 which opens and closes a head cap, and the feeding-and-discarding paper device 54 which carries out feeding-and-discarding paper of the recording paper P, The feed opening 55 which supplies the recording paper P to the feeding-and-discarding paper device 54, and the delivery opening 56 with which the recording paper P is outputted from the feeding-and-discarding paper device 54, The condition of the liquid ink drop i which reached the principal plane of the recording paper P by the printer head 27 mentioned above, the color tone of the part to which the liquid ink drop i specifically reached the principal plane of the recording paper P, and the color tone detecting element 57 that detects the so-called concentration and the so-called brightness of a color, It has the recording paper location detecting element 58 which measures the distance between regurgitation side 27a of the printer head 27, and the principal plane of the recording paper P.

[0079]

The head cartlidge applied part 51 is a crevice where it is equipped with a head cartlidge 2, and in order to print on the detail paper it runs as data, it is equipped with a head cartlidge 2 so that regurgitation side 27a of the printer head 27 and the space of the detail paper P it runs may serve as abbreviation parallel mutually. It may be necessary to exchange a head cartlidge 2 by ink plugging in the printer head 27 etc., and although there is no frequency which is about 11 ink cartridge, since it is an article of consumption, it is held according to the head cartlidge maintenance device 52 removable to the head cartlidge applied part 51.

[0080]

As it is stuck to datum-plane 3a prepared in the body 3 of a printer by pressure, the head cartlidge maintenance device 52 positions a head cartlidge 2, and it holds and enables it to be a device for holding a head cartlidge 2 removable to the head cartlidge applied part 51, and to fix it by stopping to energization members, such as a spring which was prepared in the head cartlidge 2, in which it pinched and 52a was prepared in stop hole 52b of the body 3 of a printer and which is not illustrated.

[0081]

When had the mechanical component which opens and closes the head cap 28 of a head cartlidge 2, open the head cap 28 wide and it is made exposed [the printer head 27] to the recording paper P, when printing, and printing is completed, the head cap breaker style 53 blockades the head cap 28, and protects the printer head 27.

[0082]

It has the mechanical component which conveys the recording paper P, the recording paper P supplied from the feed opening 55 is conveyed to the printer head 27 of a head cartlidge 2, the liquid ink drop i reaches the target, and the feeding-and-discarding paper device 54 conveys the printed recording paper P to the delivery opening 56, and discharges it to the equipment exterior. The feed opening 55 is opening which supplies the recording paper P to the feeding-and-discarding paper device 54, in tray 55a etc., can carry out the laminating of two or more sheets of recording papers P, and can stock them. The liquid ink drop i reaches the target, and the delivery opening 56 discharges the printed recording paper P.

[0083]

The color tone detecting element 57 is outputted to the control-section 68 grade of the control circuit 61 which makes information which detected the color tone when the liquid-ink drop i reaches the principal plane of the recording paper P, and the condition of the color tone which are a reflection density meter, a brightness sensor, a scanner, etc., for example, and was printed by the recording paper P which measures the so-called concentration and the so-called brightness of a color, and evaluated parameters, such as the concentration average and a concentration variance, color tone detecting signals, such as an electrical potential difference, and mentions it later. In addition, in the color tone detecting element 57, when a noise etc. arises in the detected color tone detecting signal, the detected color tone detecting signal is shaped in waveform, and after removing and carrying out the condition of the noise, it outputs to a

control section 68.

[0084]

It is a laser distance robot, an ultrasonic distance sensor, etc., for example, and the recording paper location detecting element 58 is outputted to the control-section 68 grade of the control circuit 61 which makes the distance signal which evaluated the information about the distance from the printer head 27 to the recording paper P which can measure the distance between regurgitation side 27a of the printer head 27, and the principal plane of the recording paper P, i.e., the distance to the principal plane of the recording paper P located in an abbreviation perpendicular direction from nozzle 44a of the printer head 27, and is mentioned later. Thereby, in printer equipment 1, even when the recording paper location detecting element 58 prints on the recording paper P with which thickness differs, for example from measuring the distance to the principal plane of the recording paper P located in an abbreviation perpendicular direction from nozzle 44a of the printer head 27, it can print in the condition of having grasped the distance from nozzle 44a of the printer head 27 to the principal plane of the recording paper P. in addition, the recording paper location detecting element 58 -- for example, regurgitation side 27a of the printer head 27 and the sensor section -- abbreviation -- it may be installed so that it may become a uniform field and may be embedded at regurgitation side 27a of the printer head 27.

[0085]

Here, the control circuit 61 shown in drawing 17 which controls printing by the printer equipment 1 constituted as mentioned above is explained with reference to a drawing.

[0086]

The printer mechanical component 62 in which each drives 53 and 54 of the body 3 of a printer which mentioned the control circuit 61 above carry out drive control, The regurgitation control section 63 which controls the current supplied to the printer head 27 corresponding to the ink 4 of each color, The warning section 64 which warns of the residue of the ink 4 of each color, and an external device and the input/output terminal 65 which performs I/O of a signal, ROM66 on which the control program etc. was recorded (Read Only Memory), End record of the color tone detecting signal outputted from the color tone detecting-element 57 grade is carried out, and it has RAM (Random Access Memory)67 from which it records if needed and a control signal etc. is read, and the control section 68 which performs control of each part.

[0087]

The printer mechanical component 62 controls a head cap breaker style to make the drive motor which constitutes the head cap breaker style 53 drive based on the control signal from a control section 68, and to open and close the head cap 28. Moreover, the printer mechanical component 62 makes the drive motor which constitutes the feeding-and-discarding paper device 54 drive based on the control signal from a control section 68, feeds paper to the recording paper P from the feed opening 55 of the body 3 of a printer, and controls a feeding-and-discarding paper device to discharge the recording paper P from the delivery opening 56 after printing.

[0088]

The power sources 71a and 71b for passing pulse current to the exoergic resistors 42a and 42b of the pair whose each is a resistor, as the regurgitation control section 63 is shown in drawing 18, The switching elements 72a, 72b, and 72c which make the electric connection between the exoergic resistors 42a and 42b of a pair, and power sources 71a and 71b turn on / turn off, It is an electrical circuit equipped with the variable resistance 73 for controlling the pulse current supplied to the exoergic resistors 42a and 42b of a pair, the change-over control circuits 74a and 74b which control a switch of switching elements 72b and 72c, and the resistance control circuit 75 which controls the resistance of variable resistance 73.

[0089]

Power-source 71a is connected to exoergic resistor 42b, it connects with variable resistance 73 through switching element 72c, and power-source 71b supplies pulse current to an electrical circuit, respectively. In addition, it is also possible to supply power sources 71a and 71b directly, for example from control-section 68 grade, although the pulse current supplied to an electrical circuit is good also as a power source.

[0090]

Switching element 72a is arranged between exoergic resistor 42a and a gland, and controls ON/OFF of the regurgitation control-section 63 whole. Switching element 72b is arranged between the exoergic resistors 42a and 42b of a pair, and variable resistance 73, and controls the pulse current supplied to the exoergic resistors 42a and 42b of a pair. Switching element 72c is arranged between variable resistance 73 and power-source 71b, and controls the discharge direction of the liquid ink drop i. And these switching elements 72a, 72b, and 72c control the pulse current supplied to an electrical circuit by ON/OFF being switched, respectively.

[0091]

Variable resistance 73 changes the pulse current value supplied to exoergic resistor 42a by carrying out adjustable [of

the resistance]. That is, the power supplied to exoergic resistor 42a is decided by magnitude of the resistance of variable resistance 73.

[0092]

Change-over control circuit 74a switches ON/OFF of switching element 72b, and connects variable resistance 73 and the exoergic resistors 42a and 42b of a pair, or changes variable resistance 73 and the exoergic resistors 42a and 42b of a pair into an off condition. Change-over control circuit 74b switches ON/OFF of switching element 72c, and switches ON/OFF of connection between power-source 71b and an electrical circuit.

[0093]

The resistance control circuit 75 controls the magnitude of the resistance of variable resistance 73, and adjusts the pulse current value supplied to exoergic resistor 42a.

[0094]

In the above regurgitation control sections 63 of a configuration, if switching element 72a is turned ON when switching element 72b is turned OFF and variable resistance 73 and the exoergic resistors 42a and 42b of a pair are not connected, pulse current will be supplied to the exoergic resistors 42a and 42b of the pair connected to the serial from power-source 71a (a current does not flow to variable resistance 73). When the resistance of the exoergic resistors 42a and 42b of a pair is abbreviation identitas at this time, and pulse current is supplied, the heating value which the exoergic resistors 42a and 42b of a pair generate becomes abbreviation identitas.

[0095]

in this case, the heating value generated in the exoergic resistors 42a and 42b of a pair as the printer head 27 is shown in drawing 19 (A) -- abbreviation -- gassing time amount since it becomes the same -- abbreviation -- it becomes the same, the regurgitation include angle of ink 4 becomes an abbreviation perpendicular to the principal plane of the recording paper P, and the regurgitation of the liquid ink drop i is carried out to right under [abbreviation] from nozzle 44a.

[0096]

Moreover, in the regurgitation control section 63 shown in drawing 18, switching element 72b turns ON connection between the exoergic resistors 42a and 42b of a pair, and variable resistance 73. When switching element 72a is turned ON and switching element 72c is connected with a gland The liquid ink drop i breathed out from the printer head 27 is made to breathe out, where adjustable [of the discharge direction] is carried out to the exoergic resistor 42a side of the cross direction of the recording paper P shown by the drawing 19 (B) Nakaya mark W as shown in drawing 19 (B). That is, the pulse current value supplied to exoergic resistor 42a by switching element 72c being connected to a gland becomes small according to the resistance of variable resistance 73, and since a difference arises in the pulse current supplied to the exoergic resistors 42a and 42b of a pair, a difference produces it also in the heating value generated to both.

[0097]

in this case, if the resistance of variable resistance 73 is large, the decrement of the pulse current value which the current which flows out of power-source 71a into a gland through switching element 72c becomes small, and is supplied to exoergic resistor 42a from power-source 71a from a small thing The difference in the pulse current supplied to the exoergic resistors 42a and 42b of a pair becomes small, the difference in the heating value produced among the exoergic resistors 42a and 42b of a pair also becomes small, and the regurgitation include angle of the liquid ink drop i breathed out from nozzle 44a on the basis of regurgitation side 27a becomes large. That is, the regurgitation of the liquid ink drop i is carried out so that the resistance of variable resistance 73 is large, and right under [abbreviation] may be reached from nozzle 44a by the exoergic resistor 42a side to an impact area D when breathing out the liquid ink drop i in a nearer location. The decrement of the pulse current value which the current which flows out of power-source 71a into a gland through switching element 72c will become large, and will be supplied to exoergic resistor 42a from power-source 71a on the other hand if the resistance of variable resistance 73 is small from a large thing The difference in the pulse current supplied to the exoergic resistors 42a and 42b of a pair becomes large, the difference in the heating value produced among the exoergic resistors 42a and 42b of a pair also becomes large, and the regurgitation include angle of the liquid ink drop i breathed out from nozzle 44a on the basis of regurgitation side 27a becomes small. That is, the regurgitation of the liquid ink drop i is carried out so that the resistance of variable resistance 73 is small, and right under [abbreviation] may be reached from nozzle 44a by the exoergic resistor 42a side to an impact area D when breathing out the liquid ink drop i in a more distant location.

[0098]

Moreover, in the regurgitation control section 63 shown in drawing 18, switching element 72b turns ON connection between the exoergic resistors 42a and 42b of a pair, and variable resistance 73. When switching element 72a is turned ON and switching element 72c is connected with power-source 71b The liquid ink drop i breathed out from the printer head 27 is made to breathe out, where adjustable [of the discharge direction] is carried out to the exoergic

resistor 42b side of the cross direction of the recording paper P shown by the drawing 19 (C) Nakaya mark W as shown in drawing 19 (C). That is, the pulse current value supplied to exoergic resistor 42a by switching element 72c being connected to power-source 71b becomes large according to the resistance of variable resistance 73, and since a difference arises to the power supplied to the exoergic resistors 42a and 42b of a pair, a difference produces it also in the heating value generated to both. In the printer head 27, it becomes contrary to the time of the exoergic resistors [of a pair / 42c and 42d] febrile state connecting switching element 72c to a gland.

[0099]

in this case, from the pulse current added and supplied to exoergic resistor 42a from power-source 71b other than power-source 71a becoming small if the resistance of variable resistance 73 is large The difference in the pulse current supplied to the exoergic resistors 42a and 42b of a pair becomes small, the difference in the heating value produced among the exoergic resistors 42a and 42b of a pair also becomes small, and the regurgitation include angle of the liquid ink drop i breathed out from nozzle 44a on the basis of regurgitation side 27a becomes large. That is, the regurgitation of the liquid ink drop i is carried out so that the resistance of variable resistance 73 is large, and right under [abbreviation] may be reached from nozzle 44a by the exoergic resistor 42b side to an impact area D when breathing out the liquid ink drop i in a nearer location. On the other hand, if the resistance of variable resistance 73 is small, from the pulse current added and supplied to exoergic resistor 42a from power-source 71b other than power-source 71a becoming large The difference in the pulse current supplied to the exoergic resistors 42a and 42b of a pair becomes large, the difference in the heating value produced among the exoergic resistors 42a and 42b of a pair also becomes large, and the regurgitation include angle of the liquid ink drop i breathed out from nozzle 44a on the basis of regurgitation side 27a becomes small. That is, the regurgitation of the liquid ink drop i is carried out so that the resistance of variable resistance 73 is small, and right under [abbreviation] may be reached from nozzle 44a by the exoergic resistor 42b side to an impact area D when breathing out the liquid ink drop i in a more distant location.

[0100]

Thus, at the regurgitation control section 63, switching elements 72a, 72b, and 72c can be switched, and the discharge direction from nozzle 44a of the liquid ink drop i can be changed to the direction in which the exoergic resistors 42a and 42b of a pair are installed side by side, i.e., the cross direction of the recording paper P, by changing the resistance of variable resistance 73.

[0101]

And in the regurgitation control section 63, in the preceding paragraph story which performs printing actuation, when printing a test pattern for the color tone detecting element 57 to detect the color tone of the liquid ink drop which reached the target to the principal plane of the recording paper P ON/OFF of switching element 72b are periodically switched by change-over control circuit 74a. ON/OFF of switching element 72c are periodically switched by change-over control circuit 74b. The printer head 27 is controlled by changing the resistance of variable resistance 73 periodically in the resistance control circuit 75, and changing periodically the discharge direction from nozzle 44a of the liquid ink drop i crosswise [of the recording paper P] so that the test pattern from which the color tone changed periodically is printed. The liquid ink drop i concretely breathed out while changing a discharge direction crosswise [of the recording paper P] will reach the target crosswise [of the recording paper P] periodically in the range of about 40 micrometers of right and left centering on the impact area D which was breathed out by the abbreviation perpendicular and reached the target.

[0102]

The warning sections 64 shown in drawing 17 are display means, such as LCD (Liquid Crystal Display), and display information, such as printing conditions, a printing condition, and an ink residue. Moreover, the warning sections 64 may be voice output means, such as a loudspeaker, and output information, such as printing conditions, a printing condition, and an ink residue, with voice in this case. In addition, both the warning sections 64 may be constituted so that it may have a display means and a voice output means. Moreover, it may be made to perform this warning by a monitor, a loudspeaker, etc. of an information processor 69.

[0103]

An input/output terminal 65 transmits information, such as printing conditions mentioned above, a printing condition, and an ink residue, to external information-processor 69 grade through an interface. Moreover, the control signal with which an input/output terminal 65 outputs information, such as printing conditions mentioned above from the external information-processor 69 grade, a printing condition, and an ink residue, print data, etc. are inputted. Here, the information processors 69 mentioned above are electronic equipment, such as a personal computer and PDA (Personal Digital Assistant). For example, when detecting the test pattern printed in order to detect a color tone on the recording paper P using color tone detection equipment called an external scanner etc., external color tone detection equipment is connected to an input/output terminal 65. And parameters obtained because color tone detection equipment detected the test pattern, such as the concentration average and a concentration variance, are inputted into

a control section 68 through an input/output terminal 65 as an evaluated color tone detecting signal.

[0104]

Serial interface, a parallel interface, etc. can be used for the input/output terminal 65 connected with information-processor 69 grade as an interface, and it is concretely based on the specification of USB (Universal Serial Bus), RS(Recommended Standard)232C, and IEEE(Institute of Electrical and Electronic Engineers) 1394 grade. Moreover, an input/output terminal 65 may be made to perform data communication in the form of [any] a wire communication or radio between information processors 69. In addition, there are IEEE802.11a, 802.11b, 802.11g, etc. as this radio specification.

[0105]

Between an input/output terminal 65 and an information processor 69 Networks, such as the Internet, may intervene. In this case for example, an input/output terminal 65 For example, LAN (Local Area Network), ISDN (Integrated Services Digital Network), xDSL (Digital Subscriber Line), FTHP (Fiber To The Home), CATV (Community Antenna TeleVision), It connects with network networks, such as BS (Broadcasting Satellite), and data communication is performed by various protocols, such as TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol).

[0106]

ROMs66 are memory, such as EP-ROM (Erasable Programmable Read-Only Memory), and the program of each processing which a control section 68 performs is stored. This program stored is loaded to RAM67 by the control section 68.

[0107]

RAM67 memorizes the program read from ROM66 by the control section 68, and the various conditions of printer equipment 1. Moreover, the color tone detecting signal inputted into the control section 68 from the color tone detecting element 57 is once stored, and RAM67 outputs it to a control section 68 if needed.

[0108]

Input **** controls each part based on the residue data of ink 4 etc. from the print data into which the control section 68 was inputted from the input/output terminal 65, the color tone detecting signal inputted from the color tone detecting element 57, the distance signal inputted from the detail-paper location detecting element 58, and a head cartidge 2. The processing program which controls each part based on a control section 68, the inputted control signal is read from ROM66, it memorizes to RAM67, and control and processing of each part are performed based on this processing program.

[0109]

In a control section 68, when performing the discharge direction of the liquid ink drop i which reaches the recording paper P, for example, the color tone detecting signal from which the color tone detecting element 57 detects the color tone of the test pattern printed by the recording paper P, and is obtained, the distance signal from the printer head 27 when printing a test pattern on the recording paper P by the recording paper location detecting element 58 to the recording paper P, etc. are stored in RAM67. Moreover, a control section 68 memorizes the data of the pulse current value supplied to the exoergic resistors 42a and 42b of the pair for every Rhine formed when the liquid ink drop i is breathed out and the recording paper P is reached from nozzle 44a located in a line crosswise [of the recording paper P] other than a color tone detecting signal or a distance signal to RAM67. [two or more] And based on the color tone detecting signal stored in RAM67, a distance signal, and the pulse current value data of each Rhine, the regurgitation control section 63 performs ON / off switch of switching elements 72b and 72c, accommodation of the resistance of variable resistance 73, etc., and a control section 68 controls the regurgitation include angle of the liquid ink drop i breathed out from nozzle 44a of the printer head 27 so that the liquid ink drop i reaches the recording paper P in a desired color tone.

[0110]

In addition, in the control circuit 61 constituted as mentioned above, although the processing program was stored in ROM66, as a medium which stores a processing program, it is not limited to ROM66 and various record media, such as an optical disk with which the processing program was recorded, a magnetic disk and a magneto-optic disk, and an IC card, can be used. In this case, a control circuit 61 is constituted so that it may connect through direct [various record media are driven / the drive and directly], or an information processor 69 and a processing program may be read from these record media.

[0111]

Here, in the printer equipment 1 constituted as mentioned above, before performing printing actuation, about the actuation which adjusts the discharge direction for acquiring a desired color tone, the flow chart shown in drawing 20 and drawing 21 is made reference, and is explained. In addition, this actuation is performed based on processing of CPU (Central Processing Unit) which is not illustrated in a control section 68 based on the processing program stored in the storage means of ROM66 grade. Moreover, the discharge direction adjustment for acquiring the deepest color

tone is explained here.

[0112]

First, an actuation signal is inputted into printer equipment 1 through the control panel prepared in the body 3 of a printer so that printer equipment 1 may perform actuation which the discharge direction of the liquid ink drop i for acquiring a desired color tone by the user adjusts.

[0113]

Next, a control section 68 judges whether each applied part 22 is equipped with the ink cartridge 11 of a predetermined color in step S1. And a control section 68 progresses to step S2, when all the applied parts 22 are appropriately equipped with the ink cartridge 11 of a predetermined color, when not being appropriately equipped with the ink cartridge 11 in the applied part 22, it progresses to step S4, and it forbids adjustment actuation.

[0114]

In step S2, a control section 68 judges whether the ink 4 in a connection 26 is below the specified quantity, i.e., an ink-less condition, when it is judged that it is in an ink-less condition, in the warning section 64, warns of that and forbids adjustment actuation in step S4. On the other hand, a control section 68 permits adjustment actuation in step S3, when the ink 4 in a connection 26 is more than the specified quantity (i.e., when ink 4 is filled).

[0115]

In case adjustment actuation is performed, first, in step 11, by the printer control section 62, a control section 68 carries out drive control, and moves each drives 53 and 54 to the location which can print the recording paper P. Concretely, as shown in drawing 22, a control section 68 makes the drive motor which constitutes the head cap breaker style 53 drive, moves the head cap 28 to the tray 55a side to a head cartlidge 2, and exposes nozzle 44a of the printer head 27.

[0116]

And a control section 68 makes the drive motor which constitutes the feeding-and-discarding paper device 54 drive, and makes it run the recording paper P. A control section 68 pulls out the recording paper P with the feed roller 81 from tray 55a concretely. After conveying one pair of the detail paper P pulled out with the separation rollers 82a and 82b of a pair which rotate to an opposite direction mutually on the reversal roller 83 and reversing the conveyance direction, the detail paper P is conveyed to the conveyance belt 84. The feeding-and-discarding paper device 54 is controlled so that the location which ink 4 reaches because you press down the recording paper P conveyed by the conveyance belt 84 and a means 85 makes it hold by the position is determined.

[0117]

When the location of the recording paper P is determined, and a control section 68 In step S12, it is based on the processing program beforehand stored in the ROM66 grade. By controlling switching elements 72b and 72c and variable resistance 73 by the change-over control circuits 74a and 74b and the resistance control circuit 75 of the regurgitation control section 63 It prints, changing the discharge direction of the liquid ink drop i periodically in the cross direction of the recording paper P, namely, the test pattern to which the color tone was changed periodically is printed.

[0118]

Concretely, first, in case a test pattern is printed, as shown in drawing 19 (A) from nozzle 44a of the printer head 27 toward the principal plane of the recording paper P, the regurgitation of the liquid ink drop i is carried out to right under [abbreviation]. Thereby, as shown in drawing 23 (A), the impact area D of the liquid ink drop i is formed in nozzle 44a and the location which counters, and a test pattern with thinnest color tone at the time of the part which the liquid ink drop i has not reached increasing most, and the liquid ink drop i reaching the target and concentration of the so-called color is printed by the principal plane of the recording paper P.

[0119]

Next, a control section 68 is divided into right and left focusing on nozzle 44a crosswise [of the recording paper P], and makes the liquid ink drop i breathe out by switching ON/OFF of switching element 72c, where the resistance of variable resistance 73 is enlarged by the regurgitation control section 63, as shown in drawing 19 (B) and drawing 19 (C). By this, as shown in drawing 23 (B), it is divided into right and left focusing on nozzle 44a crosswise [of the recording paper P], and the liquid ink drop i is breathed out by the principal plane of the recording paper P. From being formed in the location where the impact area D of the liquid ink drop i was divided into right and left crosswise [of the recording paper P] centering on nozzle 44a and the location which counters A test pattern with the deep color tone by the liquid ink drop i which became less than the time of the part which the liquid ink drop i has not reached making the liquid ink drop i reach right under [abbreviation] from nozzle 44a, and reached the target is printed.

[0120]

Next, a control section 68 makes the liquid ink drop i breathe out at a regurgitation include angle with which the liquid ink drop i breathed out by right and left from one nozzle 44a right and left focusing on nozzle 44a crosswise [of the recording paper P] does not lap, as the resistance of variable resistance 73 is made still smaller by the regurgitation control section 63 and it is shown in drawing 19 (B) and drawing 19 (C) by switching ON/OFF of switching element 72c.

A test pattern with the deepest color tone at the time of it being divided into right and left focusing on nozzle 44a crosswise [of the recording paper P], the liquid ink drop i being breathed out by the principal plane of the recording paper P, the part which the liquid ink drop i has not reached since it is formed in the location with which the impact area D of the liquid ink drop i does not lap decreasing in it most, and the liquid ink drop i reaching it by this, as shown in drawing 23 (C) is printed.

[0121]

Next, a control section 68 is making the resistance of variable resistance 73 smaller than the time when a color tone is the deepest, and switching ON/OFF of switching element 72c by the regurgitation control section 63. The liquid ink drop i is made to breathe out at a regurgitation include angle to which the impact area D of the liquid ink drop i breathed out from nozzle 44a which adjoins right and left focusing on nozzle 44a laps crosswise [of the recording paper P] in part, and reaches it, as shown in drawing 19 (B) and drawing 19 (C). By this, as shown in drawing 23 (D), it is divided into right and left focusing on nozzle 44a crosswise [of the recording paper P], and the liquid ink drop i is breathed out by the principal plane of the recording paper P. From lapping with the impact area D of the liquid ink drop i breathed out from the adjoining [the impact area D of the liquid ink drop i]-each other nozzle 44 in part, and being formed A test pattern thinner than the time when the color tone at the time of increasing from a condition with few parts which the liquid ink drop i has not reached, and the liquid ink drop i reaching the target is the deepest is printed.

[0122]

Next, the liquid ink drop i is made to breathe out at a regurgitation include angle which reaches the location which counters right and left with next nozzle 44a focusing on nozzle 44a crosswise [of the recording paper P] as shown in drawing 19 (B) and drawing 19 (C) by making it smaller than the time of a color tone becoming again thin about the resistance of variable resistance 73 by the regurgitation control section 63 as for a control section 68, and switching ON of switching element 72c / OFF. By this, as shown in drawing 23 (E), it is divided into right and left focusing on nozzle 44a crosswise [of the recording paper P], and the liquid ink drop i is breathed out by the principal plane of the recording paper P. Since the impact area D of the liquid ink drop i is formed in the next nozzle 44 and the location which counters, a test pattern with the thinnest color tone at the time of the part which the liquid ink drop i has not reached increasing most again, and the liquid ink drop i reaching the target is printed again.

[0123]

Thus, as shown in drawing 23, the test pattern with which sequential printing of a part with the thinnest color tone, a part with a deep color tone, a part with the deepest color tone, a part with a deep color tone, and the part with the thinnest color tone was carried out is formed in the principal plane of the recording paper P. A control section 68 makes RAM67 memorize the pulse current value supplied to the exoergic resistors 42a and 42b of the pair for every Rhine formed when the liquid ink drop i reaches the recording paper P at this time. Namely, a control section 68 is memorized to RAM67 by making into a current value signal the pulse current value which flows to the exoergic resistors 42a and 42b of the pair when printing each color tone. In addition, two liquid ink drops i breathed out by being divided into right and left from each nozzle 44a installed crosswise [of the recording paper P] reach the target, and the impact area D located in a line crosswise [of the recording paper P] is made into one line here. And in drawing 23, a broken line shows Rhine formed of an impact area D.

[0124]

To coincidence, a control section 68 measures the distance of regurgitation side 27a of the printer head 27 when printing a test pattern, and the principal plane of the recording paper P by the recording paper location detecting element 58, and also memorizes at it the distance signal which evaluated the result to RAM67.

[0125]

In addition, although the test pattern periodically printed here sequentially from the one where the concentration of a color is thinner was explained, you may be the test pattern which put in order at random the circuit tester pattern made to print sequentially from the one where the concentration of a color is deeper for example, and the pattern with which the concentration of a color is different.

[0126]

Next, in step S13, printer equipment 1 detects the color tone of the test pattern with which the color tone detecting element 57 was printed by the recording paper P, and outputs the color tone detecting signal which evaluated parameters, such as the concentration average for every Rhine, and a concentration variance, to a control section 68.

[0127]

Next, a control section 68 stores in RAM67 the color tone detecting signal inputted from the color tone detecting element 57 in step S14. It is based on this color tone detecting signal, a current value signal, a distance signal, and the processing plug ram beforehand stored in the ROM66 grade. the exoergic resistors 42a and 42b of a pair -- a test pattern -- the time whose color tone was the deepest, and abbreviation -- the regurgitation control section 63 is controlled so that the pulse current of the same value is supplied, and the discharge direction of the liquid ink drop i is

adjusted. Thereby, with printer equipment 1, when performing printing actuation, the regurgitation of the liquid ink drop i can be carried out to the discharge direction printed in the condition that a color tone is the deepest, and outstanding image quality without color nonuniformity can be printed.

[0128]

In addition, although the color tone made most the regurgitation include angle of the liquid ink drop i the include angle which can be printed deeply, it is not limited to this and a processing program with which a control section 68 chooses a desired color tone can be adjusted to the include angle from which the color tone of a request of the regurgitation include angle of the liquid ink drop i is acquired by storing in ROM66 here. Moreover, a control section 68 can also adjust the regurgitation include angle of the liquid ink drop i in the mark of a desired color tone being inputted from the control panel of the body 3 of a printer etc. by the user who put and managed marks, such as numbering, for every color tone of a test pattern, and checked the color tone of a test pattern.

[0129]

And after the discharge direction adjustment of the liquid ink drop i mentioned above is completed, printer equipment 1 performs printing actuation and prints alphabetic data, print data, etc. which were inputted through the input/output terminal 65 from the information-processor 69 grade to the principal plane of the recording paper P.

[0130]

In addition, you may make it the color tone detecting element 57 detect the color tone of a test pattern, although actuation which performs color tone detection of the test pattern by the color tone detecting element 57 explained above after all printings of a test pattern were completed, not being limited to such actuation and printing a test pattern. Moreover, although the color tone detecting element in which it was contained by printer equipment 1 performed color tone detection of a test pattern above, the color tone detecting signal which detected the test pattern printed with printer equipment 1 with external color tone detection equipment as it was not limited to this and having been mentioned above, and external color tone detection equipment detected may be made to input into the control section 68 of printer equipment 1 through an input/output terminal 65. furthermore -- although the distance signal was also considered as a parameter for adjusting a discharge direction above -- thickness -- abbreviation -- when the distance of nozzle 44a and the recording paper P becomes fixed continuously, based on a color tone detecting signal and a current value signal, the discharge direction of the liquid ink drop i may be adjusted, such as continuing printing on the same recording paper P.

[0131]

By the above approaches, before performing printing actuation, the value of the pulse current supplied to the exoergic resistors 42a and 42b of a pair based on the color tone detecting signal to which the color tone detecting element 57 detected the test pattern with which the color tones printed to the principal plane of the recording paper P differ is controllable by the printer equipment 1 in which discharge direction adjustment of the liquid ink drop i is possible. More nearly thereby than nozzle 44a, since the pulse current value supplied to the exoergic resistors 42a and 42b of a pair based on the color tone detecting signal of the test pattern which the color tone detecting element 57 detected is controllable by this printer equipment 1, when the liquid ink drop i reaches the recording paper P, it is made a regurgitation include angle from which a desired color tone is acquired, and the regurgitation of the liquid ink drop i can be carried out with it. Therefore, with this printer equipment 1, since the color tone of a request of the liquid ink drop i is acquired to the principal plane of the recording paper P and the regurgitation can be carried out from nozzle 44a at an include angle [like] when performing printing actuation, outstanding image quality without color nonuniformity etc. can be printed.

[0132]

From the discharge direction adjustment of the liquid ink drop i mentioned above being put in block within equipment, and being performed with this printer equipment 1 It is not necessary to adjust the pulse current value supplied to the exoergic resistor of a pair so that the color tone which a user judges the condition of a printed color tone like before visually, and is considered to be the optimal may be acquired, and to do the troublesome activity of adjusting the discharge direction of ink. Discharge direction adjustment of the liquid ink drop i for obtaining high definition printing can be performed easily, and the yield at the time of printing can be improved.

[0133]

In this printer equipment 1, even when printing on the recording paper P with which thickness differs, for example from having considered the distance signal acquired from the recording paper location detecting element 58 as a parameter which adjusts a discharge direction when carrying out discharge direction adjustment of the liquid ink drop i, it can print in a desired color tone.

[0134]

namely, when printing on the recording paper P thicker than the recording paper P which printed the test pattern The distance signal which measured the distance to nozzle 44a by the recording paper location detecting element 58 about

the thick recording paper P, and was acquired, the thickness of the recording paper P by the distance signal when printing the test pattern memorized by Pulse Amplitude Modulation 67 – the control signal of difference – Printing in a desired color tone is attained by adjusting so that the regurgitation include angle of the liquid ink drop i may be extended based on the color tone detecting signal memorized by Pulse Amplitude Modulation 67 focusing on part and nozzle 44a to which the distance of nozzle 44a and the recording paper P became near. On the other hand, when printing on the recording paper P thinner than the recording paper P which printed the test pattern the thickness of the recording paper P obtained from the distance signal with which the recording paper location detecting element 58 detected the distance to nozzle 44a about the thin recording paper P similarly – the control signal of difference – Printing in a desired color tone is attained by adjusting so that the regurgitation include angle of the liquid ink drop i may be narrowed based on a color tone detecting signal etc. focusing on part and nozzle 44a to which the distance of nozzle 44a and the recording paper P became far. In addition, based on the processing program stored for example, in the ROM 66 grade, a distance signal is inputted into every [to print] recording paper P at a control section 68, the discharge direction adjustment when printing on the recording paper P with which such thickness differs is made, may be made to be performed automatically, and when printing on the recording paper P with which thickness differs, it is made to be performed in an instruction signal being inputted by the user from the control panel of the body 3 of a printer etc.

[0135]

Thus, with printer equipment 1, since discharge direction adjustment of the liquid ink drop i can be easily performed even when printing on the recording paper P with which thickness differs, as mentioned above, outstanding image quality which does not have color nonuniformity in the recording paper P with which thickness differs can be printed. Moreover, with printer equipment 1, by making a control section 68 input a distance signal into every [to print] recording paper P, even while the recording paper P with which thickness differs is mixing, outstanding image quality which a color tone does not change and does not have color nonuniformity can be printed.

[0136]

Moreover, according to the regurgitation preparation approach of the liquid ink drop i explained above, a switch of the various regurgitation control technique which became possible with the variation rate of a regurgitation include angle can be made easy. That is, it is applicable to the high-definition printing technique proposed by the application for patent No. 320861 [2002 to], the application for patent No. 360408 [2002 to], the application for patent No. 37343 [2003 to], the application for patent No. 55236 [2003 to], etc., the nozzle defective amendment technique proposed by the application for patent No. 32128 [2003 to] etc.

[0137]

In addition, although the exoergic resistors 42a and 42b of a pair mentioned as the example the printer head 27 installed crosswise [of the recording paper P] and explained it above The liquid ink drop i can carry out discharge direction adjustment by the approach mentioned above when controlling the discharge direction of the liquid ink drop i by changing the energy which is not limited to such structure and supplied to two or more pressure generating components. For example, it is applicable also to the printer head 91, 101, 111 shown in drawing 24 (A) - drawing 24 (C). In addition, the printer head 91 makes the exoergic resistors 92a and 92a of a pair install in the transit direction of the recording paper P, the printer head 101 makes three exoergic resistors 103a, 103b, and 103c arrange in the liquid ink room 102, and the printer head 111 makes four exoergic resistors 113a, 113b, 113c, and 113d arrange in the liquid ink room 112. In addition, in drawing 24, the dotted line shows the location of the nozzle 93, 104, 114 in each printer head 91, 101, 111.

[0138]

In addition, above, although a head cartidge 2 is removable and the ink cartridge 11 explained further taking the case of removable printer equipment 1 to the head cartidge 2 to the body 3 of a printer, the body 3 of a printer and a head cartidge 2 can apply even unification also to ** printer equipment.

[0139]

Moreover, although explained to the recording paper P above taking the case of the printer equipment 1 which prints an alphabetic character and an image, this invention is widely applicable to other equipments which carry out the regurgitation of a slight quantity of the liquid. For example, this invention is also applicable to the liquid regurgitation equipment which breathes out the liquid containing the conductive particle for forming the detailed circuit pattern of the regurgitation equipment for DNA chips in a liquid (JP, 2002-34560, A), or a printed-circuit board.

[0140]

Furthermore, although the electric thermal-conversion method made to breathe out from nozzle 44a is adopted above, heating ink 4 by the exoergic resistors 42a and 42b of a pair, the electric machine conversion method which it is not limited [method] to such a method, for example, makes ink breathe out from a nozzle electromechanically by electric machine sensing elements, such as a piezoelectric device called a piezo-electric element, etc. may be adopted.

[0141]

Furthermore, although the printer equipment 1 of the Rhine mold was mentioned as the example and explained above, it is not limited to this and for example, an ink head can apply this invention also to the ink jet printer equipment of the serial mold which moves in the transit direction of the detail paper, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross. In this case, two or more pressure generating components will be prepared in the printer head of the ink jet printer equipment of a serial mold at least.

[Brief Description of the Drawings]

[0142]

[Drawing 1] It is the perspective view showing the ink jet printer equipment with which this invention was applied.

[Drawing 2] It is the perspective view showing the ink jet printer head cartlidge with which this ink jet printer equipment is equipped.

[Drawing 3] It is the sectional view showing this ink jet printer head cartlidge.

[Drawing 4] When this ink jet printer head cartlidge is equipped with an ink cartridge, it is the mimetic diagram showing the condition that the feed hopper of a coating liquid feed zone was blockaded.

[Drawing 5] When this ink jet printer head cartlidge is equipped with an ink cartridge, it is the mimetic diagram showing the condition that the feed hopper of a coating liquid feed zone was blockaded.

[Drawing 6] It is the mimetic diagram showing the relation of the ink cartridge and printer head in this ink jet printer head cartlidge.

[Drawing 7] It is the sectional view showing the condition that the valve of the valve system in the connection of this ink cartridge closed.

[Drawing 8] It is the sectional view showing the condition that the valve of the valve system in the connection of this ink cartridge opened.

[Drawing 9] It is the sectional view showing the printer head of this ink jet printer head cartlidge.

[Drawing 10] It is the decomposition perspective view showing this printer head.

[Drawing 11] It is the top view showing this printer head.

[Drawing 12] the condition that this printer head carries out the regurgitation of the liquid ink drop -- explaining -- **** -- abbreviation -- the ink air bubbles of the same magnitude are the sectional views showing the condition of having been formed in the liquid ink interior of a room.

[Drawing 13] It is the sectional view showing the condition that this printer head explained the condition of carrying out the regurgitation of the liquid ink drop, and breathed out the liquid ink drop right under right under [abbreviation] from the nozzle.

[Drawing 14] The ink air bubbles of magnitude with which this printer head explains the condition of carrying out the regurgitation of the liquid ink drop, and differ are the sectional views showing the condition of having been formed in the liquid ink interior of a room.

[Drawing 15] It is the sectional view showing the condition that this printer HEDDOPU explained the condition of carrying out the regurgitation of the liquid ink drop, and breathed out the liquid ink drop in the direction of abbreviation slant from the nozzle.

[Drawing 16] It is the side elevation seeing through and showing some of these ink jet printer equipments.

[Drawing 17] It is a block diagram explaining the control circuit of this ink jet printer equipment.

[Drawing 18] It is the mimetic diagram showing the regurgitation control section of this control circuit.

[Drawing 19] It is explaining that this regurgitation control section controls the discharge direction of the liquid ink drop i. This drawing (A) is a mimetic diagram explaining the time of a liquid ink drop being breathed out in the abbreviation right under direction. This drawing (B) is a mimetic diagram explaining the time of a liquid ink drop being breathed out in one direction of abbreviation slant of the cross direction of the recording paper focusing on a nozzle, and this drawing (C) is a mimetic diagram explaining the time of a liquid ink drop being breathed out focusing on a nozzle in the direction of abbreviation slant of another side of the cross direction of the recording paper.

[Drawing 20] It is a flow chart explaining discharge direction adjustment actuation of this ink jet printer equipment.

[Drawing 21] It is a flow chart explaining discharge direction adjustment actuation of this ink jet printer equipment.

[Drawing 22] In this ink jet printer equipment, it is the side elevation seeing through and showing a part of condition that the head cap breaker style is open.

[Drawing 23] The condition that this ink jet printer equipment printed the test pattern on the recording paper is explained. This drawing (A) is a mimetic diagram showing the impact area of a liquid ink drop when a color tone is the thinnest. This drawing (B) is a mimetic diagram showing the impact area of a liquid ink drop when a color tone is deep. This drawing (C) is a mimetic diagram showing the impact area of a liquid ink drop when a color tone is the deepest, this drawing (D) is a mimetic diagram showing the impact area of the liquid ink drop when becoming thin from the condition that a color tone is the deepest, and this drawing (E) is a mimetic diagram showing the impact area of a liquid

ink drop when a color tone becomes again the thinnest.

[Drawing 24] This drawing (C) is a top view showing the condition that are other examples of this printer head, and this drawing (A) was a top view showing the condition that the exoergic resistor was installed in the transit direction of the recording paper, this drawing (B) is a top view showing the condition that three exoergic resistors were prepared in the ink interior of a room, and four exoergic resistors were prepared in the ink interior of a room.

[Description of Notations]

[0143]

1 Printer Equipment, 2 Ink Jet Printer Head Cartridge, 3 The body of a printer, 4 Ink, 11 Ink cartridge, 21 27 A cartridge body, 91,101,111 Printer head, 27a A regurgitation side, 41 Circuit board 42a, 42b Exoergic resistor, 43 A film, 44 Nozzle sheet, 44a A nozzle, 45 Liquid ink room, 46 Ink passage, 57 A color tone detecting element, 58 Recording paper location detecting element, 61 A control circuit, 62 A printer mechanical component, 63 Regurgitation control section, 64 The warning section and 65 An input/output terminal, 66 ROM, 67 RAM, 68 A control section, 71a, 71b Power source, 72a, 72b, 72c A switching element, 73 Variable resistance, 74a, 74b A change-over control circuit, 75 Resistance control circuit

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[0142]

[Drawing 1] It is the perspective view showing the ink jet printer equipment with which this invention was applied.

[Drawing 2] It is the perspective view showing the ink jet printer head cartridge with which this ink jet printer equipment is equipped.

[Drawing 3] It is the sectional view showing this ink jet printer head cartridge.

[Drawing 4] When this ink jet printer head cartridge is equipped with an ink cartridge, it is the mimetic diagram showing the condition that the feed hopper of a coating liquid feed zone was blocked.

[Drawing 5] When this ink jet printer head cartridge is equipped with an ink cartridge, it is the mimetic diagram showing the condition that the feed hopper of a coating liquid feed zone was blocked.

[Drawing 6] It is the mimetic diagram showing the relation of the ink cartridge and printer head in this ink jet printer head cartridge.

[Drawing 7] It is the sectional view showing the condition that the valve of the valve system in the connection of this ink cartridge closed.

[Drawing 8] It is the sectional view showing the condition that the valve of the valve system in the connection of this ink cartridge opened.

[Drawing 9] It is the sectional view showing the printer head of this ink jet printer head cartridge.

[Drawing 10] It is the decomposition perspective view showing this printer head.

[Drawing 11] It is the top view showing this printer head.

[Drawing 12] the condition that this printer head carries out the regurgitation of the liquid ink drop -- explaining -- **** -- abbreviation -- the ink air bubbles of the same magnitude are the sectional views showing the condition of having been formed in the liquid ink interior of a room.

[Drawing 13] It is the sectional view showing the condition that this printer head explained the condition of carrying out the regurgitation of the liquid ink drop, and breathed out the liquid ink drop right under right under [abbreviation] from the nozzle.

[Drawing 14] The ink air bubbles of magnitude with which this printer head explains the condition of carrying out the regurgitation of the liquid ink drop, and differ are the sectional views showing the condition of having been formed in the liquid ink interior of a room.

[Drawing 15] It is the sectional view showing the condition that this printer HEDDOPU explained the condition of carrying out the regurgitation of the liquid ink drop, and breathed out the liquid ink drop in the direction of abbreviation slant from the nozzle.

[Drawing 16] It is the side elevation seeing through and showing some of these ink jet printer equipments.

[Drawing 17] It is a block diagram explaining the control circuit of this ink jet printer equipment.

[Drawing 18] It is the mimetic diagram showing the regurgitation control section of this control circuit.

[Drawing 19] It is explaining that this regurgitation control section controls the discharge direction of the liquid ink drop i. This drawing (A) is a mimetic diagram explaining the time of a liquid ink drop being breathed out in the abbreviation

right under direction. This drawing (B) is a mimetic diagram explaining the time of a liquid ink drop being breathed out in one direction of abbreviation slant of the cross direction of the recording paper focusing on a nozzle, and this drawing (C) is a mimetic diagram explaining the time of a liquid ink drop being breathed out focusing on a nozzle in the direction of abbreviation slant of another side of the cross direction of the recording paper.

[Drawing 20] It is a flow chart explaining discharge direction adjustment actuation of this ink jet printer equipment.

[Drawing 21] It is a flow chart explaining discharge direction adjustment actuation of this ink jet printer equipment.

[Drawing 22] In this ink jet printer equipment, it is the side elevation seeing through and showing a part of condition that the head cap breaker style is open.

[Drawing 23] The condition that this ink jet printer equipment printed the test pattern on the recording paper is explained. This drawing (A) is a mimetic diagram showing the impact area of a liquid ink drop when a color tone is the thinnest. This drawing (B) is a mimetic diagram showing the impact area of a liquid ink drop when a color tone is deep. This drawing (C) is a mimetic diagram showing the impact area of a liquid ink drop when a color tone is the deepest, this drawing (D) is a mimetic diagram showing the impact area of the liquid ink drop when becoming thin from the condition that a color tone is the deepest, and this drawing (E) is a mimetic diagram showing the impact area of a liquid ink drop when a color tone becomes again the thinnest.

[Drawing 24] This drawing (C) is a top view showing the condition that are other examples of this printer head, and this drawing (A) was a top view showing the condition that the exoergic resistor was installed in the transit direction of the recording paper, this drawing (B) is a top view showing the condition that three exoergic resistors were prepared in the ink interior of a room, and four exoergic resistors were prepared in the ink interior of a room.

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液体を貯留する液室と、上記液室に液体を供給する供給部と、上記液室に 2 つ以上設けられ、上記液室に貯留された液体を押圧する圧力発生素子と、上記各圧力発生素子により押圧された液体を上記各液室から液滴の状態で対象物に向かって吐出させる吐出口とを有する吐出手段と、

上記各圧力発生素子の駆動を制御し、上記吐出口より上記液滴を吐出するときの吐出角度を制御する吐出制御手段と、

上記対象物における上記液滴の着弾領域の色調を検出する色調検出手段とを備え、

上記吐出制御手段は、上記色調検出手段からの色調検出信号に基づいて上記各圧力発生素子の駆動を制御し、上記吐出角度を調整する液体吐出装置。 10

【請求項 2】

上記吐出口と、上記対象物との間の距離を測定する測定手段を備え、

上記吐出制御手段は、上記測定手段からの距離信号に基づいて上記各圧力発生素子の駆動を制御し、上記吐出角度を調整する請求項 1 記載の液体吐出装置。

【請求項 3】

上記吐出手段は、上記吐出口が略ライン状に並設されている請求項 1 記載の液体吐出装置。

【請求項 4】

上記吐出手段は、上記各圧力発生素子に供給されるエネルギーの大きさ若しくはエネルギーが供給されるタイミングを制御し、上記吐出角度を調整する請求項 1 記載の液体吐出装置。 20

【請求項 5】

液体を貯留する液室と、上記液室に液体を供給する供給部と、上記液室に 2 つ以上設けられ、上記液室に貯留された液体を押圧する圧力発生素子と、上記各圧力発生素子により押圧された液体を上記各液室から液滴の状態で吐出させる吐出口とを有する吐出手段が、上記吐出口より液滴を吐出するときの吐出角度を制御する吐出制御手段により上記各圧力発生素子の駆動が制御されることで上記吐出角度を変化させながら上記吐出口より上記液滴を吐出し、

上記吐出角度を変化させながら上記液滴を対象物に着弾させ、 30

上記対象物における上記液滴の着弾領域の色調を色調検出手段で検出し、

上記色調検出手段からの色調検出信号に基づいて上記吐出制御手段が上記各圧力発生素子の駆動を制御し、上記吐出角度を調整する液体吐出調整方法。

【請求項 6】

上記吐出口と、上記対象物との距離を測定手段で測定し、

上記測定手段からの距離信号に基づいて上記吐出制御手段が上記各圧力発生素子の駆動を制御し、上記吐出角度を調整する請求項 5 記載の液体吐出調整方法。

【請求項 7】

上記吐出手段の吐出口を略ライン状に並設させる請求項 5 記載の液体吐出調整方法。

【請求項 8】

上記吐出手段の各圧力発生素子に供給されるエネルギーの大きさ若しくはエネルギーが供給されるタイミングを制御し、上記吐出角度を調整する請求項 5 記載の液体吐出調整方法。 40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、圧力発生素子により発生した圧力で液体を押圧し、押圧された液体を吐出口より液滴にして対象物に吐出させる液体吐出装置及び液体吐出調整方法に関する。

【背景技術】

【0002】

液体を吐出口から吐出する装置としては、対象物である記録紙に対して、圧力発生素子 50

を有するプリンタヘッドの吐出口よりインク（液体）を吐出させて、画像や文字を記録するインクジェット方式のプリンタ装置がある。このインクジェット方式を用いたプリンタ装置は、低ランニングコスト、装置の小型化、印刷画像のカラー化が容易という利点がある。インクジェット方式を用いたプリンタ装置では、例えばイエロー、マゼンダ、シアン、ブラック等のように複数の色のインクがそれぞれ充填されたインクカートリッジからプリンタヘッドのインク液室等に供給される。

【0003】

そして、このプリンタ装置は、インク液室等に供給されたインクを、インク液室内に配置された発熱抵抗体等の圧力発生素子でインク内のインクを押圧し、インク液室に対応して設けられた微小なインク吐出口、いわゆるノズルより吐出させる。具体的に説明すると、インク液室内に配置された発熱抵抗体によりインク室内のインクを加熱し、インク液室内のインクに気泡を発生させる。この気泡が成長して、インクを加圧することによりインクをノズルから吐出させ、吐出させたインクを対象物となる記録紙等に着弾させて画像や文字を印刷する。

10

【0004】

インクジェット方式のプリンタ装置には、以下の2種類がある。1つ目の種類は、インクカートリッジがインクヘッド部に装着され、インクカートリッジが装着されたインクヘッド部が記録紙の幅方向、すなわち記録紙の走行方向と略直交する方向に移動することによって所定の色のインクを記録紙に着弾させる、いわゆるシリアル型のプリンタ装置である。また、2つ目の種類は、記録紙の幅とほぼ同じ範囲をインクの吐出範囲とした、すなわち記録紙の幅方向に並んだノズルよりライン状にインクを吐出する、いわゆるライン型のプリンタ装置である。

20

【0005】

シリアル型のプリンタ装置は、インクヘッド部が記録紙の走行方向と略直交する方向に移動するとき、記録紙の走行を停止させる。そして、シリアル型のプリンタ装置は、停止している記録紙にインクヘッド部が移動しながらインクを吐出、着弾させ、これを繰り返すことで印刷する。

【0006】

一方、ライン型のプリンタ装置は、インクヘッド部が固定、若しくは印刷ムラを避けるための僅かな微動できる程度に固定されている。そして、ライン型のプリンタ装置は、連続的に走行している記録紙に対し、記録紙の幅方向にライン状に固定配置されたインクヘッド部よりインクを吐出、着弾させることで印刷する。

30

【0007】

このため、ライン型のプリンタ装置は、シリアル型と異なりインクヘッド部を移動させない分、シリアル型のプリンタ装置に比べて高速印刷を行うことが可能となり、各インクカートリッジを大型化できることからインク容量を増やすことができ、プリンタヘッド、ヘッドカートリッジ、インクタンクなどの構成の簡素化できる。

【0008】

ところで、上述したライン型のプリンタ装置では、記録紙を走行させる必要があるため、走行している記録紙にインクが着弾するタイミングの精度により画像や文字等の印刷精度が左右されてしまう。

40

【0009】

このような問題を解決するために、ライン型のプリンタ装置では、例えば記録紙を走行させるためのモータ等の制御にサーボモータ等を使用し、記録紙の走行速度にムラが出ないように走行速度を一定にし、エンコーダなどにより記録紙の送りに同期したパルスが発生することで、記録紙にインクが着弾するタイミングを制御している。

【0010】

しかしながら、以上のようなサーボモータ等を用いた場合でも、画像等の伸びや縮みは解消されるものの、記録紙にインクが着弾するタイミングが瞬間的に変化すると、記録紙の走行方向に色調ムラ、すなわち色の濃度にムラが微妙に生じることがある。具体的には

50

、サーボモータによる記録紙の走行速度の制御が瞬間的に僅か数 μ 秒遅れる又は早まると、この部分で記録紙に着弾するインクの位置に変化が生じる。その結果、連続した吐出の場合、着弾が接近した部分と離れた部分とができ、色の濃淡がこの前後で発生し、濃度ムラ、白スジとして確認される。このような記録紙の走行方向に起きる色の濃度ムラ、白スジは、例えば階調が変化しないような印刷を行うときに顕著に現れてしまう。

【0011】

ラインのプリンタ装置では、一般的には記録紙の幅方向にノズルが並び、固定されているインクヘッド部の真下を、記録紙が一回搬送することにより印刷を行う。このため、ライン状に並んだノズルに吐出されるインクの吐出方向が安定して吐出されない、いわゆる不良ノズルがある場合、不良ノズルより周囲のノズルと違う方向に吐出されインクが記録紙に着弾し、記録紙の走行方向に濃度ムラ、白スジ等ができる虞がある。

【0012】

一方、シリアル型のプリンタ装置では、記録紙の走行を停止させて印刷する際に、前回の印刷箇所と今回の印刷箇所との境界を所定の範囲で重なるような、いわゆるオーバーラップ部、いわゆる重ね塗り部を設けた印刷を行うことで、色の濃度（色調）を平均化し、記録紙の走行方向に起きる色の濃度ムラや白スジを抑制している。しかしながら、シリアル型のプリンタ装置での重ね塗り方法では、濃度ムラや白スジ等は抑えることができるが、オーバーラップ部を設けていることにより、印刷に係る時間が長くなったり、印刷に使用するインクの量が多くなったりするといった問題がある。

【0013】

以上のような問題を解決するために、プリンタヘッドにおいて、インクを吐出するノズルと対向する位置に、ノズルの中心線を含む面で互いに面対称となるように発熱抵抗体を複数設け、それぞれの発熱抵抗体の発熱量を異ならせることによって、インクの吐出方向を制御することが提案されている（特許文献1を参照。）。

【0014】

しかしながら、上述した複数の発熱抵抗体を設けたプリンタヘッドでは、各発熱抵抗体の発熱量を異ならせることでノズルより吐出されたインクの吐出方向を制御していることから、各発熱抵抗体の発熱量の制御が適切でなく所望の吐出方向にインクを吐出することができないと記録紙への着弾点が目標位置とずれ、画質改善、画質低下の防止が困難になる。また、このプリンタヘッドにおいては、ノズルから記録紙までの距離も重要な要素であり、この距離の変化でも吐出されたインクの着弾点がずれてしまい画質改善、画質低下の防止が困難になる虞がある。このため、インクをノズルより吐出させて目的の着弾点に到達させるためには、ノズルから記録紙までの距離に対応した、所望の吐出角度を得るための各発熱抵抗体の発熱量、すなわち各発熱抵抗体を発熱させるために各発熱抵抗体に供給される電流等のエネルギー量を知る必要がある。

【0015】

具体的に、発熱抵抗体を発熱させるために各発熱抵抗体に供給される電流等のエネルギー量を知るには、ノズルより吐出されるインクの軌跡を観測し、吐出角度と発熱抵抗体を発熱させるために各発熱抵抗体に供給される電流等のエネルギー量との関係を算出する必要がある。また、ノズルと記録紙との距離を測定する必要もある。さらに、インクの吐出角度を変化させて記録紙に着弾させ、その位置変化を観測して、所望の吐出角度を得るための各発熱抵抗体の発熱量を得る方法が考えられるが、この所望の吐出角度を得るための各発熱抵抗体の発熱量を知るには、多数の測定器などの設備を使用して、発熱量を知るための算出作業が必要となる。すなわち、発熱抵抗体を発熱させるために各発熱抵抗体に供給される電流等のエネルギー量を知るには、多くの時間を費やすことになり、且つシステム構成も規模が大きくなり、小型化、軽量化、低コスト化が困難である。

【0016】

【特許文献1】特開2000-185403号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【0017】

そこで、本発明は、液滴の吐出方向を制御することにより、画質の低下を防止することが可能な液体吐出装置と、高画質な印刷を得るために、液滴の吐出方向制御の調整を容易に行うことが可能な液体吐出調整方法とを提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0018】

上述した目的を達成する本発明に係る液体吐出装置は、液体を貯留する液室と、液室に液体を供給する供給部と、液室に2つ以上設けられ、液室に貯留された液体を押圧する圧力発生素子と、各圧力発生素子により押圧された液体を各液室から液滴の状態で対象物に向かって吐出させる吐出口とを有する吐出手段と、各圧力発生素子の駆動を制御し、吐出口より液滴を吐出するときの吐出角度を制御する吐出制御手段と、対象物における液滴の着弾領域の色調を検出する色調検出手段とを備え、吐出制御手段が、色調検出手段からの色調検出信号に基づいて各圧力発生素子の駆動を制御し、吐出角度を調整する。

10

【0019】

この液体吐出装置では、色調検出手段が検出した、対象物における液滴の着弾領域の色調に応じた色調検出信号に基づいて、吐出制御手段が各圧力発生素子の駆動を制御することで、吐出口より液滴が吐出されるときに吐出角度を、対象物における液滴の着弾領域が所望の色調、いわゆる色の濃度や輝度が得られる角度にして液滴を吐出口より吐出できる。

【0020】

本発明に係る液体吐出調整方法は、液体を貯留する液室と、液室に液体を供給する供給部と、液室に2つ以上設けられ、液室に貯留された液体を押圧する圧力発生素子と、各圧力発生素子により押圧された液体を各液室から液滴の状態で吐出させる吐出口とを有する吐出手段が、吐出口より液滴を吐出するときの吐出角度を制御する吐出制御手段により各圧力発生素子の駆動が制御されることで吐出角度を変化させながら吐出口より液滴を吐出し、吐出角度を変化させながら液滴を対象物に着弾させ、対象物における液滴の着弾領域の色調を色調検出手段で検出し、色調検出手段からの色調検出信号に基づいて吐出制御手段が各圧力発生素子の駆動を制御し、吐出角度を調整する。

20

【0021】

この液体吐出調整方法では、色調検出手段が検出した、対象物における液滴の着弾領域の色調検出信号に基づき、吐出制御手段が各圧力発生素子の駆動を制御することで、吐出口より液滴が吐出されるときに吐出角度を、液滴が対象物に着弾したときに所望の色調が得られるような角度に調整する。

30

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、吐出口から対象物までの距離に対応した対象物における液滴の着弾位置を、対象物における液滴の着弾領域の色調を測定することで検出し、吐出口より液滴を吐出するときの吐出角度を調整することができる。

【0023】

これにより、本発明によれば、対象物の厚みの変化、周囲環境変化に伴う吐出角度の変位、対象物に着弾させる液体の種類の変化などがあっても、容易に画質を最適値に調整できる。

40

【0024】

本発明によれば、吐出角度の変位で可能となったさまざまな吐出制御手法（高画質印刷手法、ノズル欠陥補正手法等）の切り換えを容易にできる。

【0025】

本発明によれば、液体吐出装置の吐出口から対象物までの距離ばらつき、吐出手段のばらつき等といった個体差の調整を容易にでき、印刷時の歩留まりを向上できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

50

以下、本発明が適用された液体吐出装置及び液体吐出調整方法について、図面を参照して説明する。図1に示すインクジェットプリンタ装置（以下、プリンタ装置と記す。）1は、所定の方向に走行する記録紙Pに対してインク等を吐出して画像や文字を印刷するものである。また、このプリンタ装置1は、記録紙Pの印刷幅に合わせて、記録紙Pの幅方向、すなわち図1中矢印W方向にインク吐出口（ノズル）を略ライン状に並設した、いわゆるライン型のプリンタ装置である。

【0027】

このプリンタ装置1は、インクカートリッジ11に收容されたインク4（図3を参照。）を吐出するインクジェットプリンタヘッドカートリッジ（以下、ヘッドカートリッジと記す。）2と、このヘッドカートリッジ2を装着するプリンタ本体3とを備える。プリンタ装置1は、ヘッドカートリッジ2がプリンタ本体3に対して着脱可能であり、更に、ヘッドカートリッジ2に対してインク供給源となるインクカートリッジ11y、11m、11c、11kが着脱可能となっている。このプリンタ装置1では、イエローのインクカートリッジ11y、マゼンタのインクカートリッジ11m、シアンのインクカートリッジ11c、ブラックのインクカートリッジ11kが使用可能となっており、また、プリンタ本体3に対して着脱可能なヘッドカートリッジ2と、ヘッドカートリッジ2に対して着脱可能なインクカートリッジ11y、11m、11c、11kとを消耗品として交換可能になっている。

【0028】

このようなプリンタ装置1は、記録紙Pを積層して収納するトレイ55aをプリンタ本体3の前面底面側に設けられたトレイ装着口に装着することにより、トレイ55aに収納されている記録紙Pをプリンタ本体3内に給紙できる。トレイ55aは、プリンタ本体3の前面のトレイ装着口に装着されると、給排紙機構54（図16を参照。）により記録紙Pが給紙口55からプリンタ本体3の背面側に給紙される。プリンタ本体3の背面側に送られた記録紙Pは、反転ローラ83により走行方向が反転され、往路の上側をプリンタ本体3の背面側から前面側に送られる。プリンタ本体3の背面側から前面側に送られる記録紙Pは、プリンタ本体3の前面に設けられた排紙口56より排紙されるまでに、パーソナルコンピュータ等の情報処理装置より入力された文字データや画像データに応じた印刷データが文字や画像として印刷される。

【0029】

記録紙Pに印刷を行うヘッドカートリッジ2は、プリンタ本体3の上面側から、すなわち図1中矢印A方向から装着され、給排紙機構54により走行する記録紙Pに対してインク4を吐出して印刷を行う。ここでは、先ず、上述したプリンタ装置1を構成するプリンタ本体2に対して着脱可能なヘッドカートリッジ2と、このヘッドカートリッジ2に着脱可能にされたインクカートリッジ11y、11m、11c、11kについて図面を参照して説明する。

【0030】

このヘッドカートリッジ2は、導電性の液体であるインク4を、例えば電気熱変換式又は電気機械変換式等を用いた圧力発生手段が発生した圧力により微細に粒子化して吐出し、記録紙P等の対象物上にインク4を液滴状態にして吹き付ける。具体的に、ヘッドカートリッジ2は、図2及び図3に示すように、カートリッジ本体21を有し、このカートリッジ本体21には、インク4が充填された容器であるインクカートリッジ11y、11m、11c、11kが装着される。なお、以下、インクカートリッジ11y、11m、11c、11kを単にインクカートリッジ11ともいう。

【0031】

ヘッドカートリッジ2に着脱可能なインクカートリッジ11は、図3に示すように、強度や耐インク性を有するポリプロピレン等の樹脂材料等を射出成形することにより成形されるカートリッジ容器12を有している。このカートリッジ容器12は、長手方向を使用する記録紙Pの幅方向の寸法と略同じ寸法となす略矩形状に形成され、内部に貯留するインク容量を最大限に増やす構成となっている。

10

20

30

40

50

【0032】

具体的に、インクカートリッジ11を構成するカートリッジ容器12には、インク4を収容するインク収容部13と、インク収容部13からヘッドカートリッジ2のカートリッジ本体21にインク4を供給するインク供給部14と、外部よりインク収容部13内に空気を取り込む外部連通孔15と、外部連通孔15より取り込まれた空気をインク収容部13内に導入する空気導入路16と、外部連通孔15と空気導入路16との間でインク4を一時的に貯留する貯留部17と、インクカートリッジ11をカートリッジ本体21に係止するための係止突部18及び係合段部19とが設けられている。

【0033】

インク収容部13は、気密性の高い材料によりインク4を収容するための空間を形成している。インク収容部13は、略矩形に形成され、長手方向の寸法が使用する記録紙Pの幅方向、すなわち記録紙Pの走行方向に対して略直交する方向の寸法と略同じ寸法となるように形成されている。

【0034】

インク供給部14は、インク収容部13の下側略中央部に設けられている。このインク供給部14は、インク収容部13と連通した略突形状のノズルであり、このノズルの先端が後述するヘッドカートリッジ2の接続部26に嵌合されることにより、インクカートリッジ2のカートリッジ容器12とヘッドカートリッジ2のカートリッジ本体21を接続する。

【0035】

インク供給部14は、図4及び図5に示すように、インクカートリッジ11の底面14aにインク4を供給する供給口14bが設けられ、この底面14aに、供給口14bを開閉する弁14cと、弁14cを供給口14bの閉塞する方向に付勢するコイルバネ14dと、弁14cを開閉する開閉ピン14eとを備えている。ヘッドカートリッジ2の接続部26に接続されるインク4を供給する供給口14bは、図4に示すように、インクカートリッジ11がヘッドカートリッジ2のカートリッジ本体21に装着される前の段階において、付勢部材であるコイルバネ14dの付勢力により弁14cが供給口14bを閉じる方向に付勢され閉塞されている。そして、インクカートリッジ11がカートリッジ本体21に装着されると、図5に示すように、開閉ピン14eがヘッドカートリッジ2を構成するカートリッジ本体21の接続部26の上部によりコイルバネ14dの付勢方向とは反対の方向に押し上げられる。これにより、押し上げられた開閉ピン14eは、コイルバネ14dの付勢力に抗して弁14cを押し上げて供給口14bを開放する。このようにして、インクカートリッジ11のインク供給部14は、ヘッドカートリッジ2の接続部26に接続され、インク収容部13とインク溜め部31（図6を参照。）とを連通し、インク溜め部31へのインク4の供給が可能な状態となる。

【0036】

また、インクカートリッジ11をヘッドカートリッジ2側の接続部26から引き抜くとき、すなわちインクカートリッジ11をヘッドカートリッジ2の装着部22より取り外すときは、弁14cの開閉ピン14eによる押し上げ状態が解除され、弁14cがコイルバネ14dの付勢方向に移動して供給口14bを閉塞する。これにより、インクカートリッジ11をカートリッジ本体21に装着する直前にインク供給部14の先端部が下方を向いている状態であってもインク収容部13内のインク4が漏れることを防止することができる。また、インクカートリッジ11をカートリッジ本体21から引き抜いたときには、直ちに弁14cが供給口14bを閉塞するので、インク供給部14の先端からインク4が漏れることを防止できる。

【0037】

外部連通孔15は、図3に示すように、インクカートリッジ11外部からインク収容部13に空気を取り込む通気口であり、ヘッドカートリッジ2の装着部22に装着されたときも、外部に臨み外気を取り込むことができるように、装着部22への装着時に外部に臨む位置であるカートリッジ容器12の上面、ここでは上面略中央に設けられている。外部

連通孔 15 は、インクカートリッジ 11 がカートリッジ本体 21 に装着されてインク収容部 13 からカートリッジ本体 21 側にインク 4 が流下した際に、インク収容部 13 内のインク 4 が減少した分に相当する分の空気を外部よりインクカートリッジ 11 内に取り込む。

【0038】

空気導入路 16 は、インク収容部 13 と外部連通孔 15 とを連通し、外部連通孔 15 より取り込まれた空気をインク収容部 13 内に導入する。これにより、このインクカートリッジ 11 がカートリッジ本体 21 に装着された際に、ヘッドカートリッジ 2 のカートリッジ本体 21 にインク 4 が供給されてインク収容部 13 内のインク 4 が減少し内部が減圧状態となっても、インク収容部 13 には、空気導入路 16 によりインク収容部 13 に空気が導入されることから、内部の圧力が平衡状態に保たれてインク 4 をカートリッジ本体 21 に適切に供給することができる。

【0039】

貯留部 17 は、外部連通孔 15 と空気導入路 16 との間に設けられ、インク収容部 13 に連通する空気導入路 16 よりインク 4 が漏れ出た際に、いきなり外部に流出することがないようにインク 4 を一時的に貯留する。

【0040】

この貯留部 17 は、長い方の対角線をインク収容部 13 の長手方向とした略菱形に形成され、インク収容部 13 の最も下側に位置する頂部に、すなわち短い方の対角線上の下側に空気導入路 16 を設けるようにし、インク収容部 13 より進入したインク 4 を再度インク収容部 13 に戻すことができるようにしている。また、貯留部 17 は、短い方の対角線上の最も下側の頂部に外部連通孔 15 を設けるようにし、インク収容部 13 より進入したインク 4 が外部連通孔 15 より外部に漏れにくくする。

【0041】

係止突部 18 は、インクカートリッジ 11 の短辺の一方の側面に設けられた突部であり、ヘッドカートリッジ 2 のカートリッジ本体 21 のラッチレバー 24 に形成された係合片 24a と係合する。この係止突部 18 は、上面がインク収容部 13 の側面に対して略直交するような平面で形成されると共に、下面は側面から上面に向かって傾斜するように形成されている。係合段部 19 は、インクカートリッジ 11 の係止突部 18 が設けられた側面の反対側の側面の上部に設けられている。係合段部 19 は、カートリッジ容器 12 の上面と一端を接する傾斜面 19a と、この傾斜面 19a の他端と他方の側面と連続し、上面と略平行な平面 19b とからなる。インクカートリッジ 11 は、係合段部 19 が設けられていることで、平面 19b が設けられた側面の高さがカートリッジ容器 12 の上面より 1 段低くなるように形成され、この段部でカートリッジ本体 21 の係合片 23 と係合する。係合段部 19 は、ヘッドカートリッジ 2 の装着部 22 に挿入されるとき、挿入端側の側面に設けられ、ヘッドカートリッジ 2 の装着部 22 側の係合片 23 に係合することで、インクカートリッジ 11 を装着部 22 に装着する際の回動支点部となる。

【0042】

以上のような構成のインクカートリッジ 11 は、上述した構成の他に、例えばインク収容部 13 内のインク 4 の残量を検出するための残量検出手段や、インクカートリッジ 11 y, 11 m, 11 c, 11 k を識別するための識別手段等を備えている。

【0043】

次に、以上のように構成されたイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのインク 4 を収納したインクカートリッジ 11 y, 11 m, 11 c, 11 k が装着されるヘッドカートリッジ 2 について説明する。

【0044】

ヘッドカートリッジ 2 は、図 2 及び図 3 に示すように、カートリッジ本体 21 を有し、このカートリッジ本体 21 には、インクカートリッジ 11 が装着される装着部 22 y, 22 m, 22 c, 22 k (以下、全体を示すときには単に装着部 22 ともいう。) と、インクカートリッジ 11 を固定する係合片 23 及びラッチレバー 24 と、インクカートリッジ

11を取り出し方向に付勢する付勢部材25と、インク供給部14と接続されてインク4が供給される接続部26と、インク4を吐出するプリンタヘッド27と、プリンタヘッド27を保護するヘッドキャップ28とを有している。

【0045】

インクカートリッジ11が装着される装着部22は、インクカートリッジ11が装着されるように上面をインクカートリッジ11の挿脱口として略凹形状に形成され、ここでは4本のインクカートリッジ11が記録紙Pの幅方向と略直交方向、すなわち記録紙Pの走行方向に並んで収納される。装着部22は、インクカートリッジ11が収納されることから、インクカートリッジ11と同様に印刷幅の方向に長く設けられている。カートリッジ本体21には、インクカートリッジ11が収納装着される。

10

【0046】

装着部22は、図2に示すように、インクカートリッジ11が装着される部分であり、イエロー用のインクカートリッジ11yが装着される部分を装着部22yとし、マゼンタ用のインクカートリッジ11mが装着される部分を装着部22mとし、シアン用のインクカートリッジ11cが装着される部分を装着部22cとし、ブラック用のインクカートリッジ11kが装着される部分を装着部22kとし、各装着部22y、22m、22c、22kは、隔壁22aによりそれぞれ区画されている。なお、上述したようにブラックのインクカートリッジ11kは、一般的に使用量が多いことから、インク4の内容容量が大きくなるように厚く形成されているため、幅が他のインクカートリッジ11y、11m、11cよりも広がっている。このため、装着部22kは、インクカートリッジ11kの厚みに合わせて他の装着部22y、22m、22cよりも広がっている。

20

【0047】

また、インクカートリッジ11が装着される装着部22の開口端には、図3に示すように、係合片23が設けられている。この係合片23は、装着部22の長手方向の一端縁に設けられており、インクカートリッジ11の係合段部19と係合する。インクカートリッジ11は、インクカートリッジ11の係合段部19側を挿入端として斜めに装着部22内に挿入し、係合段部19と係合片23との係合位置を回動支点として、インクカートリッジ11の係合段部19が設けられていない側を装着部22側に回動させるようにして装着部22に装着することができる。これによって、インクカートリッジ11は、装着部22に容易に装着することができる。

30

【0048】

ラッチレバー24は、板バネを折曲して形成されるものであり、装着部22の係合片23に対して反対側の側面、すなわち長手方向の他端の側面に設けられている。ラッチレバー24は、基端部が装着部22を構成する長手方向の他端の側面の底面側に一体的に設けられ、先端側がこの側面に対して近接離間する方向に弾性変位するように形成され、先端側に係合孔24aが形成されている。ラッチレバー24は、インクカートリッジ11が装着部22に装着されると同時に、弾性変位し、係合孔24aがインクカートリッジ11の係止突部18と係合し、装着部22に装着されたインクカートリッジ11が装着部22より脱落しないようにする。

40

【0049】

付勢部材25は、インクカートリッジ11の係合段部19に対応する側面側の底面上にインクカートリッジ11を取り外す方向に付勢する板バネを折曲して設けられる。付勢部材25は、折曲することにより形成された頂部を有し、底面に対して近接離間する方向に弾性変位し、頂部でインクカートリッジ11の底面を押圧し、装着部22に装着されているインクカートリッジ11を装着部22より取り外す方向に付勢するイジェクト部材である。付勢部材25は、ラッチレバー24の係合孔24aと係止突部18との係合状態が解除されたとき、装着部23よりインクカートリッジ11を排出する。

【0050】

各装着部22y、22m、22c、22kの長手方向略中央には、インクカートリッジ11y、11m、11c、11kが装着部22y、22m、22c、22kに装着された

50

とき、インクカートリッジ 11 y, 11 m, 11 c, 11 k のインク供給部 14 が接続される接続部 26 が設けられている。この接続部 26 は、装着部 22 に装着されたインクカートリッジ 11 のインク供給部 14 からカートリッジ本体 21 の底面に設けられたインク 4 を吐出するプリンタヘッド 27 にインク 4 を供給するインク供給路となる。

【0051】

具体的に、接続部 26 は、図 6 に示すように、インクカートリッジ 11 から供給されるインク 4 を溜めるインク溜め部 31 と、接続部 26 に連結されるインク供給部 14 をシールするシール部材 32 と、インク 4 内の不純物を除去するフィルタ 33 と、プリンタヘッド 27 側への供給路を開閉する弁機構 34 とを有している。

【0052】

インク溜め部 31 は、インク供給部 14 と接続されインクカートリッジ 11 から供給されるインク 4 を溜める空間部である。シール部材 32 は、インク溜め部 31 の上端に設けられた部材であり、インクカートリッジ 11 のインク供給部 14 が接続部 26 のインク溜め部 31 に接続されるとき、インク 4 が外部に漏れないようインク溜め部 31 とインク供給部 14 との間を密閉する。フィルタ 33 は、インクカートリッジ 11 の着脱時等にインク 4 に混入してしまった塵や埃等のごみを取り除くものであり、インク溜め部 31 よりも下流に設けられている。

【0053】

弁機構 34 は、図 7 及び図 8 に示すように、インク溜め部 31 からインク 4 が供給されるインク流入路 34 a と、インク流入路 34 a からインク 4 が流入するインク室 34 b と、インク室 34 b からインク 4 を流出するインク流出路 34 c と、インク室 34 b をインク流入路 34 a 側とインク流出路 34 c 側との間に設けられた開口部 34 d と、開口部 34 d を開閉する弁 34 e と、弁 34 e を開口部 34 d の閉塞する方向に付勢する付勢部材 34 f と、付勢部材 34 f の強さを調節する負圧調整ネジ 34 g と、弁 34 e と接続される弁シャフト 34 h と、弁シャフト 34 h と接続されるダイアフラム 34 i とを有する。

【0054】

インク流入路 34 a は、インク溜め部 31 を介してインクカートリッジ 11 のインク収容部 13 内のインク 4 をプリンタヘッド 27 に供給可能にインク収容部 13 と連結する供給路である。インク流入路 34 a は、インク溜め部 31 の底面側からインク室 34 b まで設けられている。インク室 34 b は、インク流入路 34 a、インク流出路 34 c 及び開口部 34 d と一体となって形成された略直方体をなす空間部であり、インク流入路 34 a からインク 4 が流入し、開口部 34 d を介してインク流出路 34 c からインク 4 を流出する。インク流出路 34 c は、インク室 34 b から開口部 34 d を介してインク 4 が供給されて、更にプリンタヘッド 27 と連結された供給路である。インク流出路 34 c は、インク室 34 b の底面側からプリンタヘッド 27 まで延在されている。

【0055】

弁 34 e は、開口部 34 d を閉塞してインク流入路 34 a 側とインク流出路 34 c 側とを分割する弁であり、インク室 34 b 内に配設される。弁 34 e は、付勢部材 34 f の付勢力と、弁シャフト 34 h を介して接続されたダイアフラム 34 i の復元力と、インク流出路 34 c 側のインク 4 の負圧によって上下に移動する。弁 34 e は、下端に位置するとき、インク室 34 b をインク流入路 34 a 側とインク流出路 34 c 側とを分離するように開口部 34 d を閉塞し、インク流出路 34 c へのインク 4 の供給を遮断する。弁 34 e は、付勢部材 34 f の付勢力に抗して上端に位置するとき、インク室 34 b をインク流入路 34 a 側とインク流出路 34 c 側とを遮断せずに、プリンタヘッド 27 へインク 4 の供給を可能とする。なお、弁 34 e を構成する材質は、その種類を問わないが、高い閉塞性を確保するため例えばゴム弾性体、いわゆるエラストマー等により形成される。

【0056】

付勢部材 34 f は、例えば圧縮コイルバネ等であり、弁 34 e の上面とインク室 34 b の上面との間で負圧調整ネジ 34 g と弁 34 e とを接続し、付勢力により弁 34 e を開口部 34 d の閉塞する方向に付勢する。負圧調整ネジ 34 g は、付勢部材 34 f の付勢力を

調整するネジであり、負圧調整ネジ 3 4 g を調整することで付勢部材 3 4 f の付勢力を調整することができるようにしている。これにより、負圧調整ネジ 3 4 g は、詳細は後述するが開口部 3 4 d を開閉する弁 3 4 e を動作させるインク 4 の負圧を調整することができる。

【0057】

弁シャフト 3 4 h は、一端に接続された弁 3 4 e と、他端に接続されたダイアフラム 3 4 i とを連結して運動するように設けられたシャフトである。ダイアフラム 3 4 i は、弁シャフト 3 4 h の他端に接続された薄い弾性板である。このダイアフラム 3 4 i は、インク室 3 4 b のインク流出路 3 4 c 側の一主面と、外気と接する他主面とからなり、大気圧とインク 4 の負圧により外気側とインク流出路 3 4 c 側とに弾性変位する。

10

【0058】

以上のような弁機構 3 4 では、図 7 に示すように、弁 3 4 e が付勢部材 3 4 f の付勢力とダイアフラム 3 4 i の付勢力とによってインク室 3 4 b の開口部 3 4 d を閉塞するように押圧されている。そして、プリンタヘッド 2 7 からインク 4 が吐出された際に、開口部 3 4 d で分割されたインク流出路 3 4 c 側のインク室 3 4 b のインク 4 の負圧が高まると、図 8 に示すように、インク 4 の負圧によりダイアフラム 3 4 i が大気圧により押し上げられて、弁シャフト 3 4 h と共に弁 3 4 e を付勢部材 3 4 f の付勢力に抗して押し上げる。このとき、インク室 3 4 b のインク流入路 3 4 a 側とインク流出路 3 4 c 側と間の開口部 3 4 d が開放され、インク 4 がインク流入路 3 4 a 側からインク流出路 3 4 c 側に供給される。そして、インク 4 の負圧が低下してダイアフラム 3 4 i が復元力により元の形状に戻り、付勢部材 3 4 f の付勢力により弁シャフト 3 4 h と共に弁 3 4 e をインク室 3 4 b が閉塞するように引き下げる。以上のようにして弁機構 3 4 では、インク 4 を吐出する度にインク 4 の負圧が高まると、上述の動作を繰り返す。

20

【0059】

また、この接続部 2 6 では、インク収容部 1 3 内のインク 4 がインク室 3 4 b に供給されると、インク収容部 1 3 内のインク 4 が減少するが、このとき、空気導入路 1 6 から外気がインクカートリッジ 1 1 内に入り込む。インクカートリッジ 1 1 内に入り込んだ空気は、インクカートリッジ 1 1 の上方に送られる。これにより、インク液滴 i が後述するノズル 4 4 a から吐出される前の状態に戻り、平衡状態となる。このとき、空気導入路 1 6 内にインク 4 がほとんどない状態で平衡状態となる。

30

【0060】

プリンタヘッド 2 7 は、図 6 に示すように、カートリッジ本体 2 1 の底面に沿って配設されており、接続部 2 6 から供給されるインク液滴 i を吐出するインク吐出口である後述するノズル 4 4 a が各色毎、記録紙 P の幅方向、すなわち図 6 中矢印 W 方向に略ライン状をなすようにされている。

【0061】

ヘッドキャップ 2 8 は、図 2 に示すように、プリンタヘッド 2 7 を保護するために設けられたカバーであり、印刷動作するときにはプリンタヘッド 2 7 より取り外される。ヘッドキャップ 2 8 は、開閉方向に設けられた溝部 2 8 a と、長手方向に設けられプリンタヘッド 2 7 の吐出面 2 7 a に付着した余分なインク 4 を吸い取る清掃ローラ 2 8 b とを有している。ヘッドキャップ 2 8 は、開閉動作時にこの溝部 2 8 a に沿ってインクカートリッジ 1 1 の短手方向に開閉するようにされており、このとき清掃ローラ 2 8 b がプリンタヘッド 2 7 の吐出面 2 7 a に当接しながら回転することで、余分なインク 4 を吸い取り、プリンタヘッド 2 7 の吐出面 2 7 a を清掃する。この清掃ローラ 2 8 b には、例えば吸水性の高い部材が用いられる。また、ヘッドキャップ 2 8 は、印刷動作しないときにはプリンタヘッド 2 7 内のインク 4 が乾燥しないようにする。

40

【0062】

以上のような構成のヘッドカートリッジ 2 は、上述した構成の他に、例えばインクカートリッジ 1 1 内におけるインク残量を検出する手段や、接続部 2 6 にインク供給部 1 4 が接続されたときにインク 4 の有無を検出する手段等を備えている。

50

【0063】

上述したプリンタヘッド27は、各色のインク4に対応して、図9、図10及び図11に示すように、ベースとなる回路基板41と、記録紙Pの走行方向と略直交方向、すなわち記録紙Pの幅方向に並設された一対の発熱抵抗体42a、42bと、インク4の漏れを防ぐフィルム43と、インク4が液滴の状態で吐出されるノズル44aが多数設けられたノズルシート44と、これらに囲まれてインク4が供給される空間であるインク液室45と、インク液室45にインク4を供給するインク流路46とを有する。

【0064】

回路基板41は、シリコン等の半導体基板であり、その一主面41aに、一対の発熱抵抗体42a、42bが形成されており、一対の発熱抵抗体42a、42bが回路基板41上の後述する吐出制御部63とそれぞれ接続されている。この吐出制御部63は、ロジックIC(Integrated Circuit)やドライバートランジスタ等で構成されている電気回路である。

【0065】

一対の発熱抵抗体42a、42bは、吐出制御部63から供給される電力により発熱し、インク液室45内のインク4を加熱して内圧を高める、いわゆる圧力発生素子である。そして、一対の発熱抵抗体42a、42bによって加熱されたインク4は、後述するノズルシート44に設けられたノズル44aから液滴の状態で吐出する。

【0066】

フィルム43は、回路基板41の一主面41aに積層されている。フィルム43は、例えば露光硬化型のドライフィルムレジストからなるものであり、回路基板41の一主面41aの略全体に積層された後、フォトリソグラフィプロセスによって不要部分が除去され、一対の発熱抵抗体42a、42bを略凹状に囲むように形成されている。フィルム43においては、一対の発熱抵抗体42a、42bそれぞれを囲む部分がインク液室45の一部を形成する。

【0067】

ノズルシート44は、インク液滴iを吐出させるためのノズル44aが形成されたシート状部材であり、フィルム43の回路基板41と反対側に積層されている。ノズル44aは、ノズルシート44に円形状に開口された微小孔であり、一対の発熱抵抗体42a、42bと対向するように配置されている。なお、ノズルシート44はインク液室45の一部を構成する。

【0068】

インク液室45は、回路基板41、一対の発熱抵抗体42a、42b、フィルム43及びノズルシート44に囲まれた空間部であり、インク流路46からのインク4が供給される。インク液室45のインク4は、一対の発熱抵抗体42a、42bにより加熱され、内圧が上昇される。インク流路46は、接続部26のインク流出路34cと接続されており、接続部26に接続されたインクカートリッジ11からインク4が供給され、このインク流路46に連通する各インク液室45にインク4を送り込む流路を形成する。すなわち、インク流路46と接続部26とが連通されている。これにより、インクカートリッジ11から供給されるインク4がインク流路46に流れ込み、インク液室45内に充填される。

【0069】

上述した1個のプリンタヘッド27には、インク液室45毎に一対の発熱抵抗体42a、42bが設けられ、このような一対の発熱抵抗体42a、42bが設けられたインク液室45を100個～5000個程度備えている。そして、プリンタヘッド27においては、プリンタ装置1の制御部からの指令によってこれら一対の発熱抵抗体42a、42bそれぞれを適宜選択して一対の発熱抵抗体42a、42bに対応するインク液室45内のインク4を、インク液室45に対応するノズル44aから液滴の状態で吐出させることができる。

【0070】

すなわち、プリンタヘッド27において、プリンタヘッド27と結合されたインク流路

10

20

30

40

50

46から、インク液室45にインク4が満たされる。そして、一対の発熱抵抗体42a, 42bに短時間、例えば、1~3 μ secの間パルス電流を流すことにより、一対の発熱抵抗体42a, 42bがそれぞれ急速に発熱し、その結果、一対の発熱抵抗体42a, 42bと接する部分のインク4が加熱されて気相のインク気泡が発生し、そのインク気泡の膨張によってある体積のインク4が押圧される（インク4が沸騰する）。これによって、ノズル44aに接する部分でインク気泡に押圧されたインク4と同等の体積のインク4がインク液滴iとしてノズル44aから吐出され、記録紙P上に着弾される。

【0071】

このプリンタヘッド27では、図11に示すように、1つのインク液室45内に、一対の発熱抵抗体42a, 42bが互いに略平行に並設されている。すなわち、1つのインク液室45内に、一対の発熱抵抗体42a, 42bを備えるものである。そして、プリンタヘッド27においては、図11中矢印Cで示す記録紙Pの走行方向と略直交方向、すなわち図11中矢印Wで示す記録紙Pの幅方向に互いに略平行に並設されている一対の発熱抵抗体42a, 42b複数並ぶようにされている。なお、図11では、ノズル44aの位置を1点鎖線で示している。

【0072】

このように、一対の発熱抵抗体42a, 42bは、1つの抵抗体を2つに分割したような形状となり長さが同じで幅が半分になることから、それぞれの抵抗体の抵抗値がほぼ倍の値になる。これら一対の発熱抵抗体42a, 42bにおける抵抗体を直列に接続した場合、2倍程度の抵抗値を有する抵抗体が直列に接続されることとなり、抵抗値は分割する前の4倍程度になる。

【0073】

ここで、インク液室45内のインク4を沸騰させるためには、一対の発熱抵抗体42a, 42bに一定の電力を加えて一対の発熱抵抗体42a, 42bを発熱させる必要がある。この沸騰時のエネルギーにより、インク液滴iを吐出させるためである。そして、抵抗値が小さいと、流す電流を大きくする必要があるが、一対の発熱抵抗体42a, 42bの抵抗値が高くなっていることから、少ない電流で沸騰させることができるようになる。

【0074】

これにより、プリンタヘッド27では、電流を流すためのトランジスタ等を小さくすることができ、省スペース化を図ることができる。なお、一対の発熱抵抗体42a, 42bの厚みを薄く形成すれば抵抗値をさらに高くすることができるが、一対の発熱抵抗体42a, 42bとして選定される材料や強度（耐久性）等の観点から、一対の発熱抵抗体42a, 42bの厚みを薄くするには一定の限界がある。このため、厚みを薄くすることなく、分割することで、一対の発熱抵抗体42a, 42bの抵抗値を高くしている。

【0075】

ところで、インク液室45内のインクをノズル44aより吐出させるときには、一対の発熱抵抗体42a, 42bによってインク液室45内のインクが沸騰するまでの時間、すなわち気泡発生時間が同じになるように一対の発熱抵抗体42a, 42bを駆動制御すると、インク液滴iは、ノズル44aより真下に吐出される。また、一対の発熱抵抗体42a, 42bの気泡発生時間に時間差が発生した場合には、一対の発熱抵抗体42a, 42b上で略同時にインク4が沸騰し気泡が発生しなくなり、一対の発熱抵抗体42a, 42bが並んでいる方向の何れか一方にずれてインク液滴iが吐出される。

【0076】

インク液滴iの吐出メカニズムは、推測であるが、以下のように考えられる。プリンタヘッド27においては、図12に示すように、インク液室45に結合されたインク流路46によりインク4が供給され、インク液室45内にインク4が満たされる。そして、一対の発熱抵抗体42a, 42bにパルス電流が略同時に流れることにより、一対の発熱抵抗体42a, 42bが急速に加熱され、その結果、一対の発熱抵抗体42a, 42bと接する部分のインク4に気相のインク気泡B1, B2がそれぞれ発生し、このインク気泡B1, B2の膨張によって所定の体積のインク4が押圧される（インク4が沸騰する）。これ

によって、プリンタヘッド 27 においては、図 13 に示すように、ノズル 44a に接する部分でインク気泡 B1、B2 に押圧されたインク 4 と同等の体積のインク 4 がインク液滴 i としてノズル 44a から略真下に吐出され、記録紙 P 上に着弾される。また、プリンタヘッド 27 においては、図 14 に示すように、一对の発熱抵抗体 42a、42b に異なる値のパルス電流が供給若しくは異なるタイミングでパルス電流が供給させることにより、一对の発熱抵抗体 42a、42b と接する部分のインク 4 に異なる大きさのインク気泡 B3、B4 がそれぞれ発生し、このインク気泡 B3、B4 の膨張によって所定の体積のインク 4 が押圧される。これによって、プリンタヘッド 27 においては、図 15 に示すように、ノズル 44a に接する部分でインク気泡 B3、B4 に押圧されたインク 4 と同等の体積のインク 4 がインク液滴 i としてノズル 44a から図 15 中矢印 W で示す記録紙 P の幅方向、インク気泡 B3、B4 のうち小さい体積の方にずれて吐出され、記録紙 P 上に着弾される。

10

【0077】

次に、以上のように構成されたヘッドカートリッジ 2 が装着されるプリンタ装置 1 を構成するプリンタ本体 3 について図面を参照して説明する。

【0078】

プリンタ本体 3 は、上記図 1 及び図 16 に示すように、ヘッドカートリッジ 2 が装着されるヘッドカートリッジ装着部 51 と、ヘッドカートリッジ 2 をヘッドカートリッジ装着部 51 に保持、固定するためのヘッドカートリッジ保持機構 52 と、ヘッドキャップを開閉するヘッドキャップ開閉機構 53 と、記録紙 P を給排紙する給排紙機構 54 と、給排紙機構 54 に記録紙 P を供給する給紙口 55 と、給排紙機構 54 から記録紙 P が出力される排紙口 56 と、上述したプリンタヘッド 27 によって記録紙 P の主面に着弾したインク液滴 i の状態、具体的にはインク液滴 i が記録紙 P の主面に着弾した部分の色調、いわゆる色の濃度や輝度を検出する色調検出部 57 と、プリンタヘッド 27 の吐出面 27a と記録紙 P の主面との間の距離を測定する記録紙位置検出部 58 とを有する。

20

【0079】

ヘッドカートリッジ装着部 51 は、ヘッドカートリッジ 2 が装着される凹部であり、走行する記録紙にデータ通り印刷を行うため、プリンタヘッド 27 の吐出面 27a と走行する記録紙 P の紙面とが互いに略平行となるようにヘッドカートリッジ 2 が装着される。ヘッドカートリッジ 2 は、プリンタヘッド 27 内のインク詰まり等で交換する必要がある場合等があり、インクカートリッジ 11 程の頻度はないが消耗品であるため、ヘッドカートリッジ装着部 51 に対して着脱可能にヘッドカートリッジ保持機構 52 によって保持される。

30

【0080】

ヘッドカートリッジ保持機構 52 は、ヘッドカートリッジ装着部 51 にヘッドカートリッジ 2 を着脱可能に保持するための機構であり、ヘッドカートリッジ 2 に設けられたつまみ 52a をプリンタ本体 3 の係止孔 52b 内に設けられた図示しないバネ等の付勢部材に係止することによってプリンタ本体 3 に設けられた基準面 3a に圧着するようにしてヘッドカートリッジ 2 を位置決めして保持、固定できるようにしている。

40

【0081】

ヘッドキャップ開閉機構 53 は、ヘッドカートリッジ 2 のヘッドキャップ 28 を開閉する駆動部を有しており、印刷を行うときにヘッドキャップ 28 を開放してプリンタヘッド 27 が記録紙 P に対して露出するようにし、印刷が終了したときにヘッドキャップ 28 を閉塞してプリンタヘッド 27 を保護する。

【0082】

給排紙機構 54 は、記録紙 P を搬送する駆動部を有しており、給紙口 55 から供給される記録紙 P をヘッドカートリッジ 2 のプリンタヘッド 27 まで搬送し、インク液滴 i が着弾し、印刷された記録紙 P を排紙口 56 に搬送して装置外部へ排出する。給紙口 55 は、給排紙機構 54 に記録紙 P を供給する開口部であり、トレイ 55a 等に複数枚の記録紙 P を積層してストックすることができる。排紙口 56 は、インク液滴 i が着弾し、印刷され

50

た記録紙 P を排出する。

【0083】

色調検出部 57 は、インク液滴 i が記録紙 P の主面に着弾したときの色調、いわゆる色の濃度や輝度を測定する例えば反射濃度計、輝度センサー、スキャナ等であり、記録紙 P に印刷された色調の状態を検出して濃度平均値、濃度分散値等のパラメータを数値化した情報を、電圧等の色調検出信号にして後述する制御回路 61 の制御部 68 等に出力する。なお、色調検出部 57 においては、検出した色調検出信号にノイズ等が生じた場合、検出した色調検出信号を波形整形し、ノイズを除去した状態してから制御部 68 に出力する。

【0084】

記録紙位置検出部 58 は、プリンタヘッド 27 の吐出面 27a と記録紙 P の主面との間の距離、すなわちプリンタヘッド 27 のノズル 44a から略垂直方向に位置する記録紙 P の主面までの距離を測定することが可能な例えばレーザ距離センサーや超音波距離センサー等であり、プリンタヘッド 27 から記録紙 P までの距離に関する情報を数値化した距離信号にして後述する制御回路 61 の制御部 68 等に出力する。これにより、プリンタ装置 1 では、記録紙位置検出部 58 がプリンタヘッド 27 のノズル 44a から略垂直方向に位置する記録紙 P の主面までの距離を測定することから、例えば厚みの異なる記録紙 P に印刷を行うときでも、プリンタヘッド 27 のノズル 44a から記録紙 P の主面までの距離を把握した状態で印刷を行うことができる。なお、記録紙位置検出部 58 は、例えばプリンタヘッド 27 の吐出面 27a とセンサー部とが略均一な面になるようにプリンタヘッド 27 の吐出面 27a に埋め込まれるように設置されてもよい。

【0085】

ここで、以上のように構成されたプリンタ装置 1 による印刷を制御する図 17 に示す制御回路 61 について図面を参照して説明する。

【0086】

制御回路 61 は、上述したプリンタ本体 3 の各駆動機構 53、54 の駆動制御するプリンタ駆動部 62 と、各色のインク 4 に対応するプリンタヘッド 27 に供給される電流等を制御する吐出制御部 63 と、各色のインク 4 の残量を警告する警告部 64 と、外部装置と信号の入出力を行う入出力端子 65 と、制御プログラム等が記録された ROM (Read Only Memory) 66 と、色調検出部 57 等から出力された色調検出信号等を一端記録し、必要に応じて記録して制御信号等が読み出される RAM (Random Access Memory) 67 と、各部の制御を行う制御部 68 とを有している。

【0087】

プリンタ駆動部 62 は、制御部 68 からの制御信号に基づき、ヘッドキャップ開閉機構 53 を構成する駆動モータを駆動させてヘッドキャップ 28 を開閉するように、ヘッドキャップ開閉機構を制御する。また、プリンタ駆動部 62 は、制御部 68 からの制御信号に基づき、給排紙機構 54 を構成する駆動モータを駆動させてプリンタ本体 3 の給紙口 55 から記録紙 P を給紙し、印刷後に排紙口 56 から記録紙 P を排出するように、給排紙機構を制御する。

【0088】

吐出制御部 63 は、図 18 に示すように、それぞれが抵抗体である一对の発熱抵抗体 42a、42b にパルス電流を流すための電源 71a、71b と、一对の発熱抵抗体 42a、42b と電源 71a、71b との電気的な接続をオン/オフさせるスイッチング素子 72a、72b、72c と、一对の発熱抵抗体 42a、42b に供給されるパルス電流を制御するための可変抵抗 73 と、スイッチング素子 72b、72c の切り換えを制御する切換制御回路 74a、74b と、可変抵抗 73 の抵抗値を制御する抵抗値制御回路 75 とを備える電気回路である。

【0089】

電源 71a は、発熱抵抗体 42b に接続され、電源 71b は、スイッチング素子 72c を介して可変抵抗 73 に接続され、それぞれ電気回路にパルス電流を供給する。なお、電気回路に供給されるパルス電流は、電源 71a、71b を電力源としてもよいが、例え

ば制御部 6 8 等から直接供給されるようにすることも可能である。

【0090】

スイッチング素子 7 2 a は、発熱抵抗体 4 2 a とグラウンドとの間に配置され、吐出制御部 6 3 全体のオン／オフを制御する。スイッチング素子 7 2 b は、一対の発熱抵抗体 4 2 a, 4 2 b と可変抵抗 7 3 との間に配置され、一対の発熱抵抗体 4 2 a, 4 2 b に供給されるパルス電流を制御する。スイッチング素子 7 2 c は、可変抵抗 7 3 と電源 7 1 b との間に配置され、インク液滴 i の吐出方向を制御する。そして、これらスイッチング素子 7 2 a, 7 2 b, 7 2 c は、それぞれオン／オフが切り換えられることで電気回路に供給されるパルス電流を制御する。

【0091】

可変抵抗 7 3 は、抵抗値を可変することで発熱抵抗体 4 2 a に供給されるパルス電流値を変化させる。すなわち、発熱抵抗体 4 2 a に供給される電力は、可変抵抗 7 3 の抵抗値の大きさによって決まる。

【0092】

切換制御回路 7 4 a は、スイッチング素子 7 2 b のオン／オフを切り換えて、可変抵抗 7 3 と一対の発熱抵抗体 4 2 a, 4 2 b とを接続させるか、若しくは可変抵抗 7 3 と一対の発熱抵抗体 4 2 a, 4 2 b とをオフの状態にする。切換制御回路 7 4 b は、スイッチング素子 7 2 c のオン／オフを切り換えて、電源 7 1 b と電気回路との接続のオン／オフを切り換える。

【0093】

抵抗値制御回路 7 5 は、可変抵抗 7 3 の抵抗値の大きさを制御し、発熱抵抗体 4 2 a に供給されるパルス電流値を調節する。

【0094】

以上のような構成の吐出制御部 6 3 では、スイッチング素子 7 2 b をオフにして可変抵抗 7 3 と一対の発熱抵抗体 4 2 a, 4 2 b とが接続されていないとき、スイッチング素子 7 2 a をオンにすると、電源 7 1 a からパルス電流が直列に接続された一対の発熱抵抗体 4 2 a, 4 2 b に供給される（可変抵抗 7 3 には電流が流れない）。このとき、一対の発熱抵抗体 4 2 a, 4 2 b の抵抗値が略同一である場合には、パルス電流が供給されたときに一対の発熱抵抗体 4 2 a, 4 2 b が発生する熱量が略同一になる。

【0095】

この場合、プリンタヘッド 2 7 は、図 1 9 (A) に示すように、一対の発熱抵抗体 4 2 a, 4 2 b で発生する熱量が略同一となることから、気泡発生時間が略同一になりインク 4 の吐出角度が記録紙 P の主面に対して略垂直になり、インク液滴 i をノズル 4 4 a から略真下に吐出する。

【0096】

また、図 1 8 に示す吐出制御部 6 3 では、スイッチング素子 7 2 b が一対の発熱抵抗体 4 2 a, 4 2 b と可変抵抗 7 3 との接続をオンにし、スイッチング素子 7 2 a をオンにし、スイッチング素子 7 2 c をグラウンドと接続したときに、図 1 9 (B) に示すように、プリンタヘッド 2 7 より吐出されるインク液滴 i を、吐出方向が図 1 9 (B) 中矢印 W で示す記録紙 P の幅方向の発熱抵抗体 4 2 a 側に可変された状態で吐出させる。すなわち、スイッチング素子 7 2 c がグラウンドに接続されることで、発熱抵抗体 4 2 a に供給されるパルス電流値は可変抵抗 7 3 の抵抗値に応じて小さくなり、一対の発熱抵抗体 4 2 a, 4 2 b に供給されるパルス電流に差異が生じることから、両者に発生する熱量にも差異が生じる。

【0097】

この場合、可変抵抗 7 3 の抵抗値が大きいと、電源 7 1 a からスイッチング素子 7 2 c を介してグラウンドに流出される電流が小さくなって発熱抵抗体 4 2 a に電源 7 1 a より供給されるパルス電流値の減少量が小さいことから、一対の発熱抵抗体 4 2 a, 4 2 b に供給されるパルス電流の差異が小さくなり、一対の発熱抵抗体 4 2 a, 4 2 b の間で生じる熱量の差異も小さくなり、吐出面 2 7 a を基準にしてノズル 4 4 a より吐出されたインク

10

20

30

40

50

液滴 i の吐出角度は大きくなる。すなわち、可変抵抗 7 3 の抵抗値が大きいほど、ノズル 4 4 a より略真下にインク液滴 i を吐出したときの着弾点 D に対し、発熱抵抗体 4 2 a 側でより近い位置に着弾するようにインク液滴 i を吐出する。一方、可変抵抗 7 3 の抵抗値が小さいと、電源 7 1 a からスイッチング素子 7 2 c を介してグラウンドに流出される電流が大きくなって発熱抵抗体 4 2 a に電源 7 1 a より供給されるパルス電流値の減少量が大きいことから、一对の発熱抵抗体 4 2 a, 4 2 b に供給されるパルス電流の差異が大きくなり、一对の発熱抵抗体 4 2 a, 4 2 b の間で生じる熱量の差異も大きくなり、吐出面 2 7 a を基準にしてノズル 4 4 a より吐出されたインク液滴 i の吐出角度は小さくなる。すなわち、可変抵抗 7 3 の抵抗値が小さいほど、ノズル 4 4 a より略真下にインク液滴 i を吐出したときの着弾点 D に対し、発熱抵抗体 4 2 a 側でより遠い位置に着弾するようにインク液滴 i を吐出する。

10

【0098】

また、図 1 8 に示す吐出制御部 6 3 では、スイッチング素子 7 2 b が一对の発熱抵抗体 4 2 a, 4 2 b と可変抵抗 7 3 との接続をオンにし、スイッチング素子 7 2 a をオンにし、スイッチング素子 7 2 c を電源 7 1 b と接続したときに、図 1 9 (C) に示すように、プリンタヘッド 2 7 より吐出されるインク液滴 i を、吐出方向が図 1 9 (C) 中矢印 W で示す記録紙 P の幅方向の発熱抵抗体 4 2 b 側に可変された状態で吐出させる。すなわち、スイッチング素子 7 2 c が電源 7 1 b に接続されることで、発熱抵抗体 4 2 a に供給されるパルス電流値は可変抵抗 7 3 の抵抗値に応じて大きくなり、一对の発熱抵抗体 4 2 a, 4 2 b に供給される電力に差異が生じることから、両者に発生する熱量にも差異が生じる。

20

【0099】

この場合、可変抵抗 7 3 の抵抗値が大きいと、電源 7 1 a の他に電源 7 1 b より発熱抵抗体 4 2 a に加算されて供給されるパルス電流が小さくなることから、一对の発熱抵抗体 4 2 a, 4 2 b に供給されるパルス電流の差異が小さくなり、一对の発熱抵抗体 4 2 a, 4 2 b の間で生じる熱量の差異も小さくなり、吐出面 2 7 a を基準にしてノズル 4 4 a より吐出されたインク液滴 i の吐出角度は大きくなる。すなわち、可変抵抗 7 3 の抵抗値が大きいほど、ノズル 4 4 a より略真下にインク液滴 i を吐出したときの着弾点 D に対し、発熱抵抗体 4 2 b 側でより近い位置に着弾するようにインク液滴 i を吐出する。一方、可変抵抗 7 3 の抵抗値が小さいと、電源 7 1 a の他に電源 7 1 b より発熱抵抗体 4 2 a に加算されて供給されるパルス電流が大きくなることから、一对の発熱抵抗体 4 2 a, 4 2 b に供給されるパルス電流の差異が大きくなり、一对の発熱抵抗体 4 2 a, 4 2 b の間で生じる熱量の差異も大きくなり、吐出面 2 7 a を基準にしてノズル 4 4 a より吐出されたインク液滴 i の吐出角度は小さくなる。すなわち、可変抵抗 7 3 の抵抗値が小さいほど、ノズル 4 4 a より略真下にインク液滴 i を吐出したときの着弾点 D に対し、発熱抵抗体 4 2 b 側でより遠い位置に着弾するようにインク液滴 i を吐出する。

30

【0100】

このように、吐出制御部 6 3 では、スイッチング素子 7 2 a, 7 2 b, 7 2 c を切り換え、可変抵抗 7 3 の抵抗値を変化させることで、インク液滴 i のノズル 4 4 a からの吐出方向を、一对の発熱抵抗体 4 2 a, 4 2 b が並設されている方向、すなわち記録紙 P の幅方向に変化させることができる。

40

【0101】

そして、吐出制御部 6 3 では、印刷動作を行う前段階において、着弾されたインク液滴の色調を色調検出部 5 7 が検出するためのテストパターンを記録紙 P の主面に印刷するときには、スイッチング素子 7 2 b のオン/オフを切換制御回路 7 4 a で周期的に切り換え、スイッチング素子 7 2 c のオン/オフを切換制御回路 7 4 b で周期的に切り換え、可変抵抗 7 3 の抵抗値を抵抗値制御回路 7 5 で周期的に変化させ、インク液滴 i のノズル 4 4 a からの吐出方向を記録紙 P の幅方向に周期的に変化させることで、色調が周期的に変化したテストパターンが印刷されるようにプリンタヘッド 2 7 を制御する。具体的に、記録紙

50

Pの幅方向に吐出方向を変化させながら吐出されるインク液滴*i*は、略垂直に吐出されて着弾した着弾点Dを中心に、記録紙Pの幅方向に左右40μm程度の範囲で周期的に着弾されることになる。

【0102】

図17に示す警告部64は、例えばLCD(Liquid Crystal Display)等の表示手段であり、印刷条件、印刷状態、インク残量等の情報を表示する。また、警告部64は、例えばスピーカ等の音声出力手段であってもよく、この場合は、印刷条件、印刷状態、インク残量等の情報を音声で出力する。なお、警告部64は、表示手段及び音声出力手段とともに有するように構成してもよい。また、この警告は、情報処理装置69のモニタやスピーカ等で行うようにしてもよい。

10

【0103】

入出力端子65は、上述した印刷条件、印刷状態、インク残量等の情報をインタフェースを介して外部の情報処理装置69等に送信する。また、入出力端子65は、外部の情報処理装置69等から、上述した印刷条件、印刷状態、インク残量等の情報を出力する制御信号や、印刷データ等が入力される。ここで、上述した情報処理装置69は、例えばパーソナルコンピュータやPDA(Personal Digital Assistant)等の電子機器である。例えば、記録紙Pに色調を検出するために印刷されたテストパターンを外部のスキャナ等といった色調検出装置を用いて検出する場合、外部の色調検出装置は入出力端子65に接続される。そして、色調検出装置がテストパターンを検出したことで得られる濃度平均値、濃度分散値等のパラメータは、数値化された色調検出信号として入出力端子65を介して制御部68に入力される。

20

【0104】

情報処理装置69等と接続される入出力端子65は、インタフェースとして例えばシリアルインタフェースやパラレルインタフェース等を用いることができ、具体的にUSB(Universal Serial Bus)、RS(Recommended Standard)232C、IEEE(Institute of Electrical and Electronic Engineers)1394等の規格に準拠したものである。また、入出力端子65は、情報処理装置69との間で有線通信又は無線通信の何れ形式でデータ通信を行うようにしてもよい。なお、この無線通信規格としては、IEEE802.11a、802.11b、802.11g等がある。

【0105】

30

入出力端子65と情報処理装置69との間には、例えばインターネット等のネットワークが介在していてもよく、この場合、入出力端子65は、例えばLAN(Local Area Network)、ISDN(Integrated Services Digital Network)、xDSL(Digital Subscriber Line)、FTHP(Fiber To The Home)、CATV(Community Antenna Television)、BS(Broadcasting Satellite)等のネットワーク網に接続され、データ通信は、TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)等の各種プロトコルにより行われる。

【0106】

ROM66は、例えばEPROM(Erasable Programmable Read-Only Memory)等のメモリであり、制御部68が行う各処理のプログラムが格納されている。この格納されているプログラムは、制御部68によりRAM67にロードされる。

40

【0107】

RAM67は、制御部68によりROM66から読み出されたプログラムや、プリンタ装置1の各種状態を記憶する。また、RAM67は、色調検出部57から制御部68に入力された色調検出信号を、一旦格納し、必要に応じて制御部68に出力する。

【0108】

制御部68は、入出力端子65から入力された印刷データ、色調検出部57から入力された色調検出信号、記録紙位置検出部58から入力された距離信号、ヘッドカートリッジ2から入力されたインク4の残量データ等に基づき、各部を制御する。制御部68、入力された制御信号等に基づいて各部を制御する処理プログラムをROM66から読み出して

50

R A M 6 7 に記憶し、この処理プログラムに基づき各部の制御や処理を行う。

【0109】

制御部 6 8 では、例えば記録紙 P に着弾されるインク液滴 i の吐出方向を行う場合、色調検出部 5 7 が記録紙 P に印刷されたテストパターンの色調を検出して得られる色調検出信号や、記録紙位置検出部 5 8 による記録紙 P にテストパターンを印刷したときのプリンタヘッド 2 7 から記録紙 P までの距離信号等を R A M 6 7 に格納する。また、制御部 6 8 は、色調検出信号や距離信号の他に、記録紙 P の幅方向に複数並んだノズル 4 4 a よりインク液滴 i が吐出されて記録紙 P に着弾したときに形成されるライン毎の一对の発熱抵抗体 4 2 a, 4 2 b に供給されるパルス電流値のデータを R A M 6 7 に記憶する。そして、制御部 6 8 は、R A M 6 7 に格納された色調検出信号、距離信号、各ラインのパルス電流値データに基づき、スイッチング素子 7 2 b, 7 2 c のオン/オフ切り換えや、可変抵抗 7 3 の抵抗値の調節等を吐出制御部 6 3 が行い、所望の色調でインク液滴 i が記録紙 P に着弾されるように、プリンタヘッド 2 7 のノズル 4 4 a より吐出されるインク液滴 i の吐出角度を制御する。

10

【0110】

なお、以上のように構成された制御回路 6 1 においては、R O M 6 6 に処理プログラムを格納するようにしたが、処理プログラムを格納する媒体としては、R O M 6 6 に限定されるものでなく、例えば処理プログラムが記録された光ディスクや、磁気ディスク、光磁気ディスク、I C カード等の各種記録媒体を用いることができる。この場合に制御回路 6 1 は、各種記録媒体を駆動するドライブと直接又は情報処理装置 6 9 を介して接続されてこれら記録媒体から処理プログラムを読み出すように構成する。

20

【0111】

ここで、以上のように構成されるプリンタ装置 1 において、印刷動作を行う前に所望の色調を得るための吐出方向を調整する動作について図 2 0 及び図 2 1 に示すフローチャートを参照にして説明する。なお、本動作は R O M 6 6 等の記憶手段に格納された処理プログラムに基づいて制御部 6 8 内の図示しない C P U (Central Processing Unit) の処理に基づいて実行されるものである。また、ここでは、最も濃い色調を得るための吐出方向調整について説明する。

【0112】

まず、プリンタ装置 1 には、ユーザによって所望の色調を得るためのインク液滴 i の吐出方向の調整する動作をプリンタ装置 1 が実行するように、プリンタ本体 3 に設けられている操作パネル等を介して操作信号が入力される。

30

【0113】

次に、制御部 6 8 は、ステップ S 1 において、各装着部 2 2 に所定の色のインクカートリッジ 1 1 が装着されているかどうかを判断する。そして、制御部 6 8 は、全ての装着部 2 2 に所定の色のインクカートリッジ 1 1 が適切に装着されているときはステップ S 2 に進み、装着部 2 2 においてインクカートリッジ 1 1 が適切に装着されていないときはステップ S 4 に進み、調整動作を禁止する。

【0114】

制御部 6 8 は、ステップ S 2 において、接続部 2 6 内のインク 4 が所定量以下、すなわちインク無し状態であるか否かを判断し、インク無し状態であると判断されたときは、警告部 6 4 でその旨を警告し、ステップ S 4 において、調整動作を禁止する。一方、制御部 6 8 は、接続部 2 6 内のインク 4 が所定量以上であるとき、すなわちインク 4 が満たされているとき、ステップ S 3 において、調整動作を許可する。

40

【0115】

調整動作を行う際は、まず、ステップ 1 1 において、制御部 6 8 がプリンタ制御部 6 2 によって各駆動機構 5 3, 5 4 を駆動制御して記録紙 P を印刷可能な位置まで移動させる。具体的に、制御部 6 8 は、図 2 2 に示すように、ヘッドキャップ開閉機構 5 3 を構成する駆動モータを駆動させてヘッドキャップ 2 8 をヘッドカートリッジ 2 に対してトレイ 5 5 a 側に移動させ、プリンタヘッド 2 7 のノズル 4 4 a を露出させる。

50

【0116】

そして、制御部68は、給排紙機構54を構成する駆動モータを駆動させて記録紙Pを走行させる。具体的に、制御部68は、トレイ55aから給紙ローラ81によって記録紙Pを引き出し、互いに反対方向に回転する一対の分離ローラ82a、82bによって引き出された記録紙Pの一枚を反転ローラ83に搬送して搬送方向を反転させた後に搬送ベルト84に記録紙Pを搬送し、搬送ベルト84に搬送された記録紙Pを押さえ手段85が所定の位置で保持させることでインク4が着弾される位置が決定されるように給排紙機構54を制御する。

【0117】

そして、記録紙Pの位置が決定されると制御部68は、ステップS12において、予めROM66等に格納された処理プログラムに基づき、吐出制御部63の切換制御回路74a、74bや抵抗値制御回路75によりスイッチング素子72b、72cや可変抵抗73を制御することで、インク液滴iの吐出方向を記録紙Pの幅方向で周期的に変化させながら印刷する、すなわち色調を周期的に変化させたテストパターンを印刷する。

【0118】

具体的に、テストパターンを印刷する際は、先ず、記録紙Pの主面に向かってプリンタヘッド27のノズル44aよりインク液滴iを、図19(A)に示すように、略真下に吐出する。これにより、記録紙Pの主面には、図23(A)に示すように、ノズル44aと対向する位置にインク液滴iの着弾点Dが形成され、インク液滴iが着弾してない部分が最も多くなりインク液滴iが着弾した際の色調、いわゆる色の濃度が最も薄いテストパターンが印刷される。

【0119】

次に、制御部68は、吐出制御部63によって可変抵抗73の抵抗値を大きくした状態でスイッチング素子72cのオン/オフを切り換えることで、図19(B)及び図19(C)に示すように、記録紙Pの幅方向にノズル44aを中心にして左右に分かれてインク液滴iを吐出させる。これにより、記録紙Pの主面には、図23(B)に示すように、記録紙Pの幅方向にノズル44aを中心にして左右に分かれてインク液滴iが吐出され、インク液滴iの着弾点Dがノズル44aと対向する位置を中心にして記録紙Pの幅方向に左右に分かれた位置に形成されることから、インク液滴iが着弾してない部分がインク液滴iをノズル44aより略真下に着弾させたときよりも少なくなり着弾したインク液滴iによる色調が濃いテストパターンが印刷される。

【0120】

次に、制御部68は、吐出制御部63によって可変抵抗73の抵抗値をさらに小さくしていき、スイッチング素子72cのオン/オフを切り換えることで、図19(B)及び図19(C)に示すように、記録紙Pの幅方向にノズル44aを中心にして左右に、一つのノズル44aより左右に吐出されたインク液滴iが重ならないような吐出角度でインク液滴iを吐出させる。これにより、記録紙Pの主面には、図23(C)に示すように、記録紙Pの幅方向にノズル44aを中心にして左右に分かれてインク液滴iが吐出され、インク液滴iの着弾点Dが重ならない位置に形成されることから、インク液滴iが着弾してない部分が最も少なくなりインク液滴iが着弾した際の色調が最も濃いテストパターンが印刷される。

【0121】

次に、制御部68は、吐出制御部63によって可変抵抗73の抵抗値を色調が最も濃いときより小さくしていき、スイッチング素子72cのオン/オフを切り換えることで、図19(B)及び図19(C)に示すように、記録紙Pの幅方向にノズル44aを中心にして左右に、隣り合うノズル44aから吐出されたインク液滴iの着弾点Dが一部重なって着弾するような吐出角度でインク液滴iを吐出させる。これにより、記録紙Pの主面には、図23(D)に示すように、記録紙Pの幅方向にノズル44aを中心にして左右に分かれてインク液滴iが吐出され、インク液滴iの着弾点Dが隣り合うのノズル44aから吐出されたインク液滴iの着弾点Dと一部重なって形成されることから、インク液滴iが着弾

してない部分が最も少ない状態から増えてインク液滴 i が着弾した際の色調が最も濃いと
きより薄いテストパターンが印刷される。

【0122】

次に、制御部 68 は、吐出制御部 63 によって可変抵抗 73 の抵抗値を色調が再び薄く
なったときより小さくしていき、スイッチング素子 72c のオン/オフを切り換えること
で、図 19 (B) 及び図 19 (C) に示すように、記録紙 P の幅方向にノズル 44a を中
心にして左右に、隣のノズル 44a と対向する位置に着弾するような吐出角度でインク液
滴 i を吐出させる。これにより、記録紙 P の主面には、図 23 (E) に示すように、記録
紙 P の幅方向にノズル 44a を中心にして左右に分かれてインク液滴 i が吐出され、イン
ク液滴 i の着弾点 D が隣のノズル 44 と対向する位置に形成されることから、インク液滴
i が着弾してない部分が再び最も多くなりインク液滴 i が着弾した際の色調が最も薄いテ
ストパターンが再び印刷される。

10

【0123】

このようにして、記録紙 P の主面には、図 23 に示すように、色調が最も薄い部分、色
調が濃い部分、色調が最も濃い部分、色調が濃い部分、色調が最も薄い部分が順次印刷さ
れたテストパターンが形成される。このとき、制御部 68 は、インク液滴 i が記録紙 P に
着弾したときに形成されるライン毎の一对の発熱抵抗体 42a, 42b に供給されるパル
ス電流値を RAM 67 に記憶させる。すなわち、制御部 68 は、各色調を印刷するときの
一对の発熱抵抗体 42a, 42b に流れるパルス電流値を電流値信号として RAM 67 に
記憶する。なお、ここでは、記録紙 P の幅方向に並設された各ノズル 44a より左右に分
かれて吐出された 2 つのインク液滴 i が着弾し、記録紙 P の幅方向に並んだ着弾点 D を 1
ラインとする。そして、図 23 では、着弾点 D によって形成されるラインを破線で示す。

20

【0124】

同時に、制御部 68 は、テストパターンを印刷したときのプリンタヘッド 27 の吐出面
27a と記録紙 P の主面との距離を記録紙位置検出部 58 で測定し、その結果を数値化し
た距離信号も RAM 67 に記憶する。

【0125】

なお、ここでは、色の濃度が薄い方から順に周期的に印刷したテストパターンについて
説明したが、例えば色の濃度が濃い方から順に印刷させたテストパターンや、色の濃度の
違うパターンをランダムに並べたテストパターンであってもよい。

30

【0126】

次に、プリンタ装置 1 は、ステップ S 13 において、色調検出部 57 が記録紙 P に印刷
されたテストパターンの色調を検出し、ライン毎の濃度平均値、濃度分散値等のパラメー
タを数値化した色調検出信号を制御部 68 に出力する。

【0127】

次に、制御部 68 は、ステップ S 14 において、色調検出部 57 から入力された色調検
出信号を RAM 67 に格納し、この色調検出信号、電流値信号、距離信号及び予め ROM
66 等に格納された処理プログラムに基づき、一对の発熱抵抗体 42a, 42b にテスト
パターンで最も色調が濃かったときと略同じ値のパルス電流が供給されるように吐出制御
部 63 を制御し、インク液滴 i の吐出方向を調整する。これにより、プリンタ装置 1 では
、印刷動作を行うときに、最も色調が濃い状態で印刷される吐出方向にインク液滴 i を吐
出でき、色ムラのない優れた画質の印刷を行うことができる。

40

【0128】

なお、ここでは、インク液滴 i の吐出角度を最も色調が濃く印刷できる角度にしたが、
このことに限定されるものではなく、例えば所望の色調を制御部 68 が選択するような処
理プログラムを ROM 66 に格納することでインク液滴 i の吐出角度を所望の色調が得ら
れる角度に調整できる。また、制御部 68 は、例えばナンバリング等の目印をテストパタ
ーンの色調毎に付けて管理し、テストパターンの色調を確認したユーザによってプリンタ
本体 3 の操作パネル等から所望の色調の目印が入力されることでインク液滴 i の吐出角度
を調整することも可能である。

50

【0129】

そして、プリンタ装置1は、上述したインク液滴iの吐出方向調整が終了した後に、印刷動作を行い、情報処理装置69等から入出力端子65を介して入力された文字データ、印刷データ等を記録紙Pの主面に印刷する。

【0130】

なお、以上では、テストパターンの印刷が全て終了してから色調検出部57によるテストパターンの色調検出を行うような動作で説明したが、このような動作に限定されることはなく、テストパターンを印刷しながら色調検出部57がテストパターンの色調を検出するようにしてもよい。また、以上では、テストパターンの色調検出をプリンタ装置1に内蔵された色調検出部で行ったが、このことに限定されることはなく、上述したようにプリンタ装置1で印刷したテストパターンを外部の色調検出装置で検出し、外部の色調検出装置が検出した色調検出信号を入出力端子65を介してプリンタ装置1の制御部68に入力させてもよい。さらに、以上では、吐出方向を調整するためのパラメータとして距離信号も加味したが、例えば厚みが略同じ記録紙Pに印刷し続ける等、ノズル44aと記録紙Pとの距離が絶えず一定になる場合、色調検出信号及び電流値信号に基づいてインク液滴iの吐出方向を調整してもよい。

【0131】

以上のような方法でインク液滴iの吐出方向調整が可能なプリンタ装置1では、印刷動作を行う前に、記録紙Pの主面に印刷した色調の異なるテストパターンを色調検出部57が検出した色調検出信号等に基づいて一対の発熱抵抗体42a、42bに供給されるパルス電流の値を制御できる。これにより、このプリンタ装置1では、色調検出部57が検出したテストパターンの色調検出信号に基づいて一対の発熱抵抗体42a、42bに供給されるパルス電流値を制御できることから、インク液滴iが記録紙Pに着弾したときに所望の色調が得られるような吐出角度にしてインク液滴iをノズル44aより吐出できる。したがって、このプリンタ装置1では、印刷動作を行うときに、記録紙Pの主面に対してインク液滴iを所望の色調が得られような角度でノズル44aより吐出できることから、色ムラ等のない優れた画質の印刷を行える。

【0132】

このプリンタ装置1では、上述したインク液滴iの吐出方向調整を装置内で一括して行えることから、従来のような印刷した色調の状態をユーザが目視で判断して最適と思われる色調が得られるように一対の発熱抵抗体42a、42bに供給されるパルス電流値を調節してインクの吐出方向を調整するといった煩わしい作業を行う必要がなく、高画質な印刷を得るためのインク液滴iの吐出方向調整を容易に行え、印刷時の歩留まりを向上できる。

【0133】

このプリンタ装置1では、インク液滴iの吐出方向調整をするときに、記録紙位置検出部58より得られる距離信号も吐出方向を調整するパラメータとして加味していることから、例えば厚みが異なる記録紙Pに印刷するときでも所望の色調で印刷することができる。

【0134】

すなわち、テストパターンを印刷した記録紙Pより厚い記録紙Pに印刷するときには、厚い記録紙Pについてノズル44aまでの距離を記録紙位置検出部58で測定し、得られた距離信号と、PAM67に記憶されていたテストパターンを印刷したときの距離信号とによる記録紙Pの厚み差分の制御信号や、PAM67に記憶された色調検出信号等に基づき、ノズル44aと記録紙Pとの距離が近くなった分、ノズル44aを中心にしてインク液滴iの吐出角度を広げるように調整することで所望の色調での印刷が可能になる。一方、テストパターンを印刷した記録紙Pより薄い記録紙Pに印刷するときには、同様にして薄い記録紙Pについてノズル44aまでの距離を記録紙位置検出部58が検出した距離信号から得られる記録紙Pの厚み差分の制御信号、色調検出信号等に基づき、ノズル44aと記録紙Pとの距離が遠くなった分、ノズル44aを中心にしてインク液滴iの吐出角度を狭めるように調整することで所望の色調での印刷が可能になる。なお、このような厚み

の異なる記録紙Pに印刷するときの吐出方向調整は、例えばROM66等に格納された処理プログラム等に基づき、印刷する記録紙P毎に距離信号が制御部68に入力されるようにして自動で行われるようにしてもよいし、厚みの異なる記録紙Pに印刷するときによりユーザによってプリンタ本体3の操作パネル等から命令信号が入力されることで行われるようにしてもよい。

【0135】

このように、プリンタ装置1では、上述したように厚みの異なる記録紙Pに印刷するときでもインク液滴iの吐出方向調整を容易に行えることから、厚みの異なる記録紙Pにも色ムラのない優れた画質の印刷を行える。また、プリンタ装置1では、印刷する記録紙P毎に距離信号を制御部68に入力させることで、厚みが異なる記録紙Pが混入していたときでも色調が変化することがなく、色ムラのない優れた画質の印刷を行える。

10

【0136】

また、以上で説明したインク液滴iの吐出調製方法によれば、吐出角度の変位で可能となったさまざまな吐出制御手法の切り換えを容易にできる。すなわち、特願2002-320861号、特願2002-360408号、特願2003-37343号、特願2003-55236号等に提案されている高画質印刷手法や、特願2003-32128号等に提案されているノズル欠陥補正手法等に適用可能である。

【0137】

なお、以上では、一对の発熱抵抗体42a、42bが記録紙Pの幅方向に並設されたプリンタヘッド27を例に挙げて説明したが、このような構造に限定されることはなく、複数の圧力発生素子に供給されるエネルギーを異ならせることでインク液滴iの吐出方向を制御するものであれば上述した方法でインク液滴iの吐出方向調整でき、例えば図24(A)～図24(C)に示すプリンタヘッド91、101、111にも適用可能である。なお、プリンタヘッド91は記録紙Pの走行方向に一对の発熱抵抗体92a、92aを並設させたものであり、プリンタヘッド101はインク液室102に3つの発熱抵抗体103a、103b、103cを配設させたものであり、プリンタヘッド111はインク液室112に4つの発熱抵抗体113a、113b、113c、113dを配設させたものである。なお、図24では、各プリンタヘッド91、101、111におけるノズル93、104、114の位置を点線で示している。

20

【0138】

なお、以上では、プリンタ本体3に対してヘッドカートリッジ2が着脱可能であり、更に、ヘッドカートリッジ2に対してインクカートリッジ11が着脱可能なプリンタ装置1を例に取り説明したが、プリンタ本体3とヘッドカートリッジ2とが一体化されたプリンタ装置にも適用可能である。

30

【0139】

また、以上では、記録紙Pに文字や画像を印刷するプリンタ装置1を例に取り説明したが、本発明は、微量の液体を吐出する他の装置に広く適用することができる。例えば、本発明は、液体中のDNAチップ用吐出装置（特開2002-34560号公報）やプリント配線基板の微細な配線パターンを形成するための導電性粒子を含む液体を吐出したりする液体吐出装置に適用することもできる。

40

【0140】

さらに、以上では、一对の発熱抵抗体42a、42bによってインク4を加熱しながらノズル44aから吐出させる電気熱変換方式を採用しているが、このような方式に限定されず、例えばピエゾ素子といった圧電素子等の電気機械変換素子等によってインクを電気機械的にノズルより吐出させる電気機械変換方式を採用したものであってもよい。

【0141】

さらに、以上では、ライン型のプリンタ装置1を例に挙げて説明したが、このことに限定されることはなく、本発明は、例えばインクヘッドが記録紙の走行方向と略直交する方向に移動するシリアル型のインクジェットプリンタ装置にも適用可能である。この場合、シリアル型のインクジェットプリンタ装置のプリンタヘッドには少なくとも複数の圧力発

50

生素子が設けられることになる。

【図面の簡単な説明】

【0142】

【図1】本発明が適用されたインクジェットプリンタ装置を示す斜視図である。

【図2】同インクジェットプリンタ装置に備わるインクジェットプリンタヘッドカートリッジを示す斜視図である。

【図3】同インクジェットプリンタヘッドカートリッジを示す断面図である。

【図4】同インクジェットプリンタヘッドカートリッジにインクカートリッジが装着された際に塗液供給部の供給口が閉塞された状態を示す模式図である。

【図5】同インクジェットプリンタヘッドカートリッジにインクカートリッジが装着された際に塗液供給部の供給口が閉塞された状態を示す模式図である。 10

【図6】同インクジェットプリンタヘッドカートリッジにおけるインクカートリッジとプリンタヘッドとの関係を示す模式図である。

【図7】同インクカートリッジの接続部における弁機構の弁が閉じた状態を示す断面図である。

【図8】同インクカートリッジの接続部における弁機構の弁が開いた状態を示す断面図である。

【図9】同インクジェットプリンタヘッドカートリッジのプリンタヘッドを示す断面図である。

【図10】同プリンタヘッドを示す分解斜視図である。 20

【図11】同プリンタヘッドを示す平面図である。

【図12】同プリンタヘッドがインク液滴を吐出する状態を説明しており、略同じ大きさのインク気泡がインク液室内に形成された状態を示す断面図である。

【図13】同プリンタヘッドがインク液滴を吐出する状態を説明しており、ノズルより略真下にインク液滴を吐出した状態を示す断面図である。

【図14】同プリンタヘッドがインク液滴を吐出する状態を説明しており、異なる大きさのインク気泡がインク液室内に形成された状態を示す断面図である。

【図15】同プリンタヘッドがインク液滴を吐出する状態を説明しており、ノズルより略斜め方向にインク液滴を吐出した状態を示す断面図である。

【図16】同インクジェットプリンタ装置の一部を透視して示す側面図である。 30

【図17】同インクジェットプリンタ装置の制御回路を説明するブロック図である。

【図18】同制御回路の吐出制御部を示す模式図である。

【図19】同吐出制御部がインク液滴の吐出方向を制御することを説明しており、同図(A)はインク液滴が略真下方向に吐出されるときを説明する模式図であり、同図(B)はインク液滴がノズルを中心に記録紙の幅方向の一方の略斜め方向に吐出されるときを説明する模式図であり、同図(C)はインク液滴がノズルを中心に記録紙の幅方向の他方の略斜め方向に吐出されるときを説明する模式図である。

【図20】同インクジェットプリンタ装置の吐出方向調整動作を説明するフローチャートである。

【図21】同インクジェットプリンタ装置の吐出方向調整動作を説明するフローチャート 40

【図22】同インクジェットプリンタ装置において、ヘッドキャップ開閉機構が開いている状態を一部透視して示す側面図である。

【図23】同インクジェットプリンタ装置が記録紙にテストパターンを印刷した状態を説明しており、同図(A)は色調が最も薄いつきのインク液滴の着弾点を示す模式図であり、同図(B)は色調が濃いつきのインク液滴の着弾点を示す模式図であり、同図(C)は色調が最も濃いつきのインク液滴の着弾点を示す模式図であり、同図(D)は色調が最も濃い状態から薄くなったときのインク液滴の着弾点を示す模式図であり、同図(E)は色調が再び最も薄くなったときのインク液滴の着弾点を示す模式図である。

【図24】同プリンタヘッドの他の例であり、同図(A)は記録紙の走行方向に発熱抵抗 50

体が並設された状態を示す平面図であり、同図（B）はインク室内に発熱抵抗体が3つ設けられた状態を示す平面図であり、同図（C）はインク室内に発熱抵抗体が4つ設けられた状態を示す平面図である。

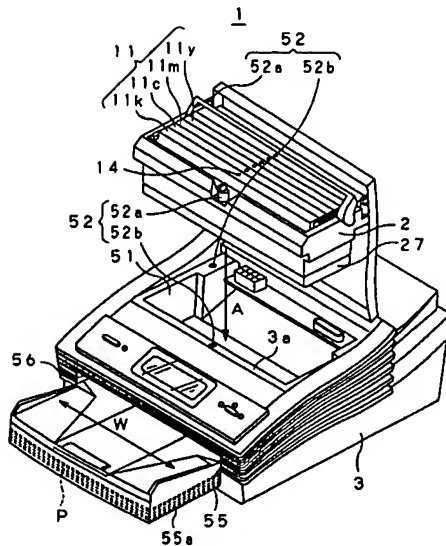
【符号の説明】

【0143】

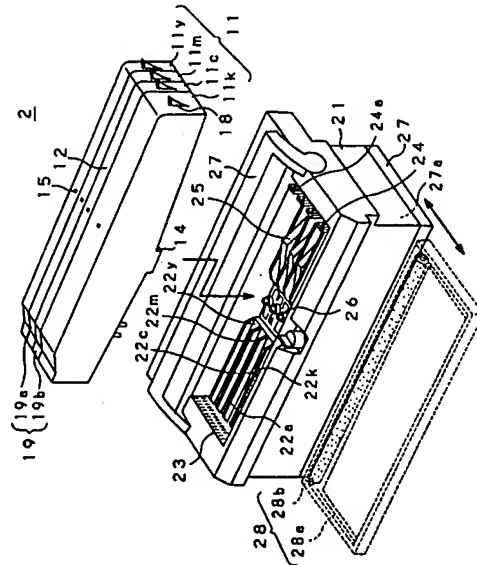
1 プリンタ装置、2 インクジェットプリンタヘッドカートリッジ、3 プリンタ本体、4 インク、11 インクカートリッジ、21 カートリッジ本体、27, 91, 101, 111 プリンタヘッド、27a 吐出面、41 回路基板 42a, 42b 発熱抵抗体、43 フィルム、44 ノズルシート、44a ノズル、45 インク液室、46 インク流路、57 色調検出部、58 記録紙位置検出部、61 制御回路、62 プリンタ駆動部、63 吐出制御部、64 警告部、65 入出力端子、66 ROM、67 RAM、68 制御部、71a, 71b 電源、72a, 72b, 72c スイッチング素子、73 可変抵抗、74a, 74b 切換制御回路、75 抵抗値制御回路

10

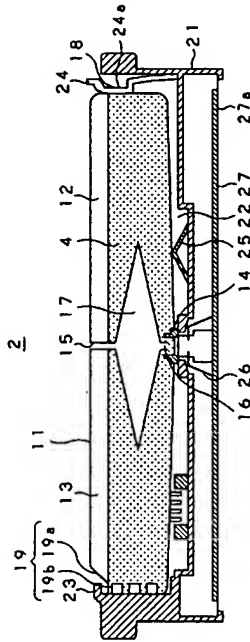
【図1】



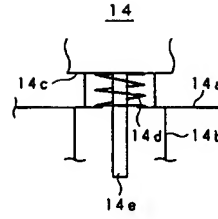
【図2】



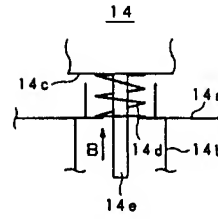
【図 3】



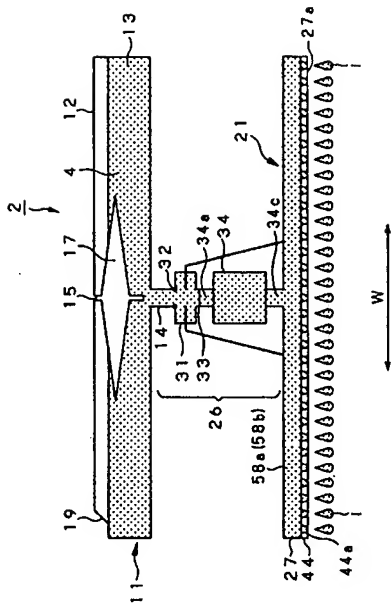
【図 4】



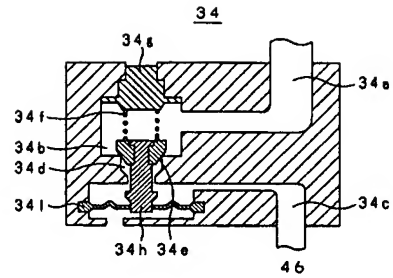
【図 5】



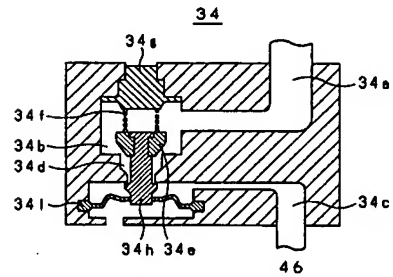
【図 6】



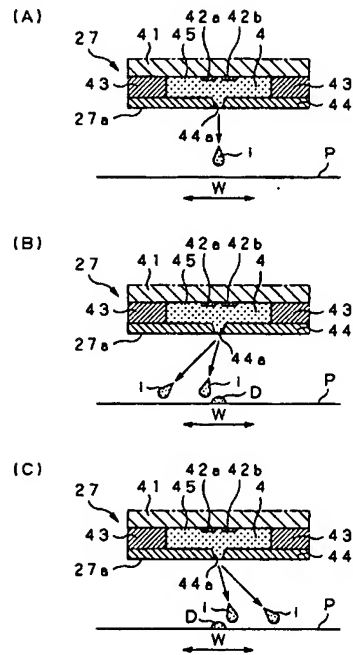
【図 7】



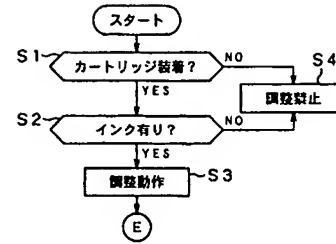
【図 8】



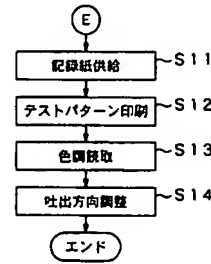
【図19】



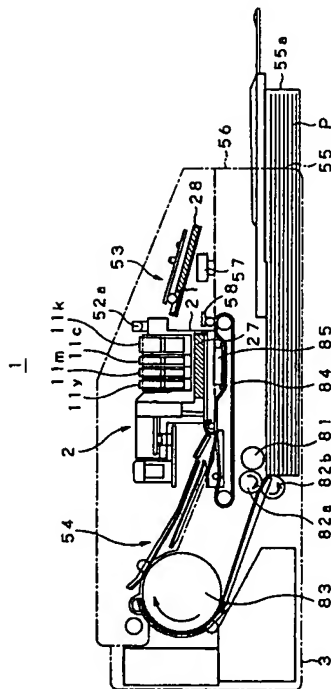
【図20】



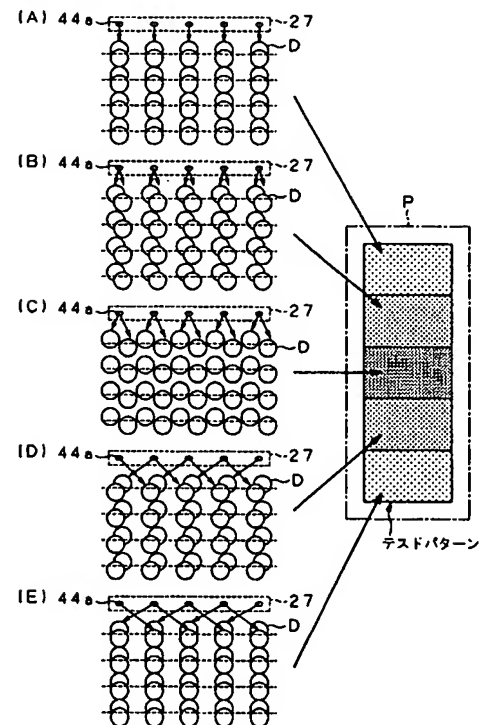
【図21】



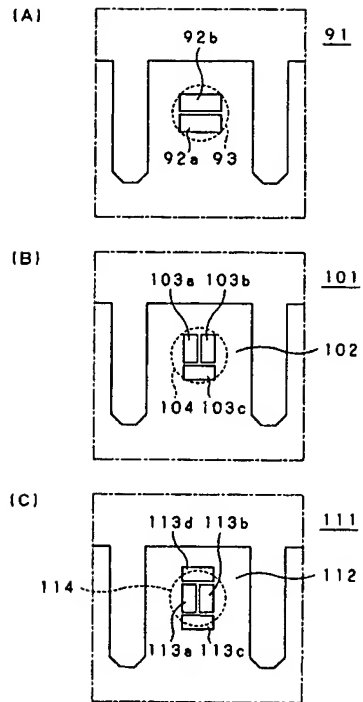
【図22】



【図23】



【図 24】



フロントページの続き

(72)発明者 池本 雄一郎

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

Fターム(参考) 2C056 EA08 EA11 EB13 EB27 EB37 EB47 EC07 EC28 EC37 EC38

FA03 FA13 HA05 KB04 KB08 KC05 KC16

2C057 AF25 AF43 AF91 AL23 AL36 AL40 AM17 AM22 AM40 AN05

AR18 BA03 BA13